

Tecnologías emergentes y realidad virtual: experiencias lúdicas e inmersivas

Coordinadoras:

**Gloria Olivia Rodríguez-Garay
Martha Patricia Álvarez-Chávez
Cristina Martín Jiménez**

TECNOLOGÍAS EMERGENTES
Y REALIDAD VIRTUAL:
EXPERIENCIAS LÚDICAS E INMERSIVAS

— Colección Comunicación y Pensamiento —

TECNOLOGÍAS EMERGENTES Y REALIDAD VIRTUAL: EXPERIENCIAS LÚDICAS E INMERSIVAS

Coordinadoras

Gloria Olivia Rodríguez-Garay
Martha Patricia Álvarez-Chávez
Cristina Martín Jiménez

Autores

(por orden de aparición)

Gloria Olivia Rodríguez-Garay
Martha Patricia Álvarez-Chávez
Cristina Martín Jiménez
Ramón Iván Barraza Castillo
Alejandra Lucía De la Torre Rodríguez
Silvia Husted Ramos
Tayde Edith Mancillas Trejo
Pablo Martín Ramallal
Antonio Merchán Murillo
M. J. Agudo-Martínez
Isaac López Redondo
Ricardo Martínez Cantudo
Perla Bricel Carranza Martínez
Valéria Boelter



Esta publicación ha recibido una ayuda del VI Plan Propio de investigación y Transferencia de la Universidad de Sevilla. 2019. Resolución de la Comisión de Investigación de fecha 29 de abril de 2019 por la que se resuelve la convocatoria de Ayudas para Organizar Congresos y Reuniones Científicas con Proyección Internacional. (III.2).

Referencia: VIPPIT-2019-III.2.

TECNOLOGÍAS EMERGENTES Y REALIDAD VIRTUAL: EXPERIENCIAS LÚDICAS E INMERSIVAS

Ediciones Egregius

www.egregius.es

Diseño de cubierta e interior: Francisco Anaya Benítez

© Los autores

1ª Edición. 2019

ISBN 978-84-18167-08-9

NOTA EDITORIAL: Las opiniones y contenidos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente la opinión de Egregius Ediciones ni de los editores o coordinadores de la publicación; asimismo, los autores se responsabilizarán de obtener el permiso correspondiente para incluir material publicado en otro lugar.

Colección:
Comunicación y Pensamiento

Los fenómenos de la comunicación invaden todos los aspectos de la vida cotidiana, el acontecer contemporáneo es imposible de comprender sin la perspectiva de la comunicación, desde su más diversos ámbitos. En esta colección se reúnen trabajos académicos de distintas disciplinas y materias científicas que tienen como elemento común la comunicación y el pensamiento, pensar la comunicación, reflexionar para comprender el mundo actual y elaborar propuestas que repercutan en el desarrollo social y democrático de nuestras sociedades.

La colección reúne una gran cantidad de trabajos procedentes de muy distintas partes del planeta, un esfuerzo conjunto de profesores investigadores de universidades e instituciones de reconocido prestigio. Todo esto es posible gracias a la labor y al compromiso de los coordinadores de cada uno de los monográficos que conforman este acervo.

Editora científica
Rosalba Mancinas-Chávez

Editor técnico
Francisco Anaya Benítez

Consejo editorial

Ramón Reig (*Universidad de Sevilla*)
José Ignacio Aguaded Gómez (*Universidad de Huelva, España*)
Ma. del Mar Ramírez Alvarado (*Universidad de Sevilla, España*)
Augusto David Beltrán Poot (*Universidad Autónoma de Yucatán, México*)
Rafael Marfil Carmona (*Universidad de Granada*)
Amor Pérez Rodríguez (*Universidad de Huelva*)
Carmen Marta-Lazo (*Universidad de Zaragoza*)
Gloria Olivia Rodríguez Garay (*Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México*)
M^a. Ángeles Martínez (*Universidad de Sevilla, España*)
Marta Pulido (*Universidad de Sevilla, España*)
Martha Elena Cuevas Gómez (*Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México*)
Martha Patricia Álvarez Chávez (*Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México*)

Edita:



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	9
<i>Gloria Olivia Rodríguez-Garay, Martha Patricia Álvarez-Chávez y Cristina Martín Jiménez</i>	
CAPÍTULO I. Hackathon: experiencia educativa con tecnologías aplicadas al desarrollo de Apps y videojuegos para solución de problemas medioambientales y de autoempleo.....	11
<i>Gloria Olivia RodríguezGaray, Martha Patricia ÁlvarezChávez y Ramón Iván Barraza Castillo</i>	
CAPÍTULO II. Fortalecimiento de las habilidades comunicativas a través de un proyecto de modelado en 3D y realidad virtual inmersiva. Una experiencia educativa con enfoque en la tradicional celebración mexicana “Día de Muertos”	41
<i>Alejandra Lucía De la Torre Rodríguez, Silvia Husted Ramos y Tayde Edith Mancillas Trejo</i>	
CAPÍTULO III. I-Learning: realidad aumentada como ciberapoyo inmersivo para la educación.....	73
<i>Pablo Martín Ramallal y Antonio Merchán Murillo</i>	
CAPÍTULO IV. Realidad Virtual y BIN: inmersión en la arquitectura ..	91
<i>M. J. Agudo-Martínez</i>	
CAPÍTULO V. La representación del periodista en el videojuego: ¿una visión romántica de la profesión?	103
<i>Isaac López Redondo y Ricardo Martínez Cantudo</i>	
CAPÍTULO VI. Diseño conceptual de una web app con base en los elementos de la experiencia de usuario para la prevención del “sexting”	125
<i>Perla Bricel Carranza Martínez y Silvia Husted Ramos</i>	
CAPÍTULO VII. Museografía, gastronomía e historia: o catálogo aumentado	153
<i>Valéria Boelter</i>	

INTRODUCCIÓN

Asistimos a una dinámica creciente en el uso de la tecnología emergente en donde se exploran nuevos e innovadores caminos con la misma, bajo una concepción transdisciplinaria e integradora. En ellos tiene cabida el desarrollo de la realidad virtual y la realidad aumentada, las apps, el diseño digital, la animación 2D y 3D, tecnología para el diseño, la interfaz dinámica, el lenguaje multimedia, el multimedia inmersivo, la comunicación interactiva, narrativa para videojuegos, usabilidad web y la experiencia de usuario; con un enfoque para la comunicación, la convergencia mediática, el diseño, la publicidad, así como para la educación en la que los métodos efectivos de enseñanza con tecnologías y experiencias de aprendizaje, mediado e interactivo, evalúan competencias y habilidades para la sustentabilidad de los aprendizajes.

Los diversos temas de tecnología digital y comunicación emergente que se comparten en esta publicación, abarcan experiencias educativas aplicadas a videojuegos y apps, el modelado en 3D y realidad virtual inmersiva con enfoque cultural o como ciberapoyo inmersivo en el aprendizaje. Además, con tecnología de realidad virtual, en otros ámbitos disciplinares, se desarrollan trabajos en arquitectura, museografía, gastronomía e historia, en nuevas narrativas se aporta una visión de la representación del periodismo en el videojuego y diseño de Web app para la prevención del sexting, atendiendo a problemáticas, evolución y nuevos códigos de la comunicación en nuestras sociedades.

Vemos pues en estas páginas de contenido misceláneo, propuestas comunicativas y tecnológicas para el trabajo en el aula y en diversos espacios disciplinares y profesionales, en donde se promueven recursos y se impulsa el trabajo individual y colaborativo para nuevas narrativas, la comunicación a través de pantallas en diferentes aparatos y entornos de apariencia real con sensaciones de inmersión por medio de dispositivos especializados para ello (lentes, cascos, guantes, trajes, etcétera) y para estímulos perceptivos producto de la interacción con los ambientes; complejidades propias del mundo actual aún en desarrollo.

Gloria Olivia Rodríguez-Garay
Martha Patricia Álvarez-Chávez
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Cristina Martín Jiménez
Universidad de Sevilla

HACKATHON: EXPERIENCIA EDUCATIVA CON TECNOLOGÍAS APLICADAS AL DESARROLLO DE APPS Y VIDEOJUEGOS PARA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIOAMBIENTALES Y DE AUTOEMPLEO

Dra. Gloria Olivia RodríguezGaray

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

Dra. Martha Patricia ÁlvarezChávez

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

Dr. Ramón Iván Barraza Castillo

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

Resumen

La aplicación de la tecnología digital en la educación posibilita el desarrollo de experiencias colaborativas, lúdicas y de competencias en donde el desarrollo de habilidades para la estructura, funcionalidad y expresividad de la comunicación y el diseño se conjugan y dan apertura a la creatividad estudiantil para el fortalecimiento de conocimientos y valores. En el marco del Hackathon 2018: Emprendimiento y Medioambiente de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (México) como experiencia de creatividad y desarrollo de Apps y videojuegos, enfocados a la solución de problemas reales, se formó de manera integral a los participantes en un ambiente propicio para la adquisición de competencias para la vida, el equilibrio entre saberes, el fortalecimiento de habilidades críticas y creativas, destrezas y sólidos valores. Utilizando una metodología para el proceso creativo se identificaron los criterios que llevaron a los estudiantes a construir los ambientes virtuales, la narrativa para videojuegos y las aplicaciones móviles. Asimismo, se les consultó a los estudiantes, a través de un cuestionario, cuál fue el aprendizaje obtenido con su participación en el Hackathon desde su práctica escolar. En este trabajo se presentan los hallazgos del análisis, toma de decisiones, creación, aplicación de conocimientos, colaboración para la mejora de la interacción y el proceso del aprendizaje autogestivo de los participantes.

Palabras clave

Tecnología digital, Comunicación virtual, Videojuegos, Diseño, Aprendizaje autogestivo.

1. El hackathon como espacio de creación e innovación

El investigar acerca de espacios que promueven el desarrollo colaborativo entre empresas e individuos, sin duda llevará a encontrarse con el término hackathon. Estos eventos han incrementado en popularidad desde su primera aparición a finales de la década de los noventa (Briscoe & Mulligan, 2014). Para comprender mejor este fenómeno, es necesario definir su concepto, describir sus alcances y analizar los resultados que se pueden obtener de ellos.

El vocablo hackathon proviene del inglés hack y marathon, donde el primer término se refiere a un estilo de programación experimental y recreativa, mientras que el segundo hace alusión a las carreras de larga duración, dado que los eventos de este tipo suelen durar entre 24 y 36 horas.

Tanto el hackathon como su variante enfocada a videojuegos (game jam), surgen de las comunidades de desarrolladores de software, quienes solían reunirse los fines de semana para organizar competencias de programación, beber, comer pizza y pasar la noche entera sin dormir.

De acuerdo con Topi y Tucker (2014), un hackathon es un evento de programación de aplicaciones (software) enfocado a la solución de problemas, aunque en algunas ocasiones también suele incluirse el diseño y desarrollo de interfaces físicas (hardware). Es importante destacar, que los participantes de un hackathon no son sólo programadores experimentados; de hecho, reúnen el talento de individuos de diversas áreas de conocimiento para colaborar de manera intensa durante un corto periodo y así poder obtener mejores resultados.

En el estudio realizado por Goddard, Bryne y Mueller (2014), se exploran las características de los game jams y cómo estos desafían los valores de los lugares de trabajo tradicionales para la creación de productos. Los autores resaltan que “el arte lúdico y la actitud festiva en la práctica constructiva, exhibe las aspiraciones autónomas de los individuos para auto actualizarse” (p. 9).

1.1. Formatos y trascendencia del hackathon para el aprendizaje

A pesar de que la mayoría de los eventos de tipo hackathon suelen ser organizados por empresas, instituciones académicas e incluso instancias gubernamentales que buscan dar solución a alguna problemática interna, probar nuevos productos o servicios y generar nuevas ideas; aún se trata de mantener la esencia original de las reuniones maratónicas y alocadas que dieron pie a su creación. Su formato aun contempla una convivencia abierta entre participantes, horarios flexibles de comida, esparcimiento y descanso, que propician un ambiente lúdico relajado, pero a la vez, enfocado a resultados.

Por lo anterior, el hackathon se ha convertido en una plataforma informal de aprendizaje idónea para algunas áreas del conocimiento, como en este caso el diseño digital. Nandi y Mandernach (2016) mencionan que “Debido a la naturaleza divertida e informal de los eventos, constituyen excelentes plataformas de aprendizaje informal que atraen a un espectro diverso de estudiantes, en especial a aquellos que normalmente no están interesados en la configuración del aula de clase tradicional.” (p. 346).

Generalmente un hackathon no tiene restricciones fuertes sobre enfoques o perfiles de participantes específicos, pero de acuerdo a la clasificación de Briscoe y Mulligan (2014) estos pueden centrarse en la tecnología o el enfoque.

Cuando se habla de un hackathon centrado en la tecnología, lo que se busca es desarrollar aplicaciones en un lenguaje de programación particular, una plataforma predefinida o utilizando un conjunto de herramientas específicas.

Por otra parte, cuando el hackathon está centrado en el enfoque, el objetivo es desarrollar software que contribuya a solucionar alguna problemática social, demográfica o al interior de una empresa u organización.

En un ambiente académico ambos tipos de hackathon suelen utilizarse como parte de las técnicas del aula invertida, que de acuerdo a Lage, Platt y Treglia (2000) significa “que los eventos que tradicionalmente han tenido lugar dentro del aula ahora tienen lugar fuera del aula y viceversa” (p. 32) y según Carpenter & Pease (2012) “cuando el maestro, liberado de las clases frente a grupo, trabaja más intensamente con individuos y grupos de estudiantes”. (p. 37) propicia avances en la enseñanza o un aprendizaje significativo, retomando el papel de mediador que debe cumplir el docente entre los alumnos y la realidad, entre los medios y la percepción que los alumnos tienen de los contenidos de ellos, la educación en valores y los mensajes socialmente admisibles y rentables, entre la densidad informativa y la calidad y pertenencia de ella. (Segovia, 2003).

1.2. Hackathon y tecnología educativa como ambientes de aprendizaje

Como se ha observado el hackathon está inmerso en el ámbito de la tecnología educativa (TE), que soportada en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), a las que Cabero (2003) considera instrumentos transmisores de información e instrumentos de pensamiento y cultura

... los cuales cuando interaccionamos con ellos expanden nuestras habilidades intelectuales, y nos sirven para representar y expresar los conocimientos, es decir, no las concebimos sólo como herramientas transmisoras

de información, sino también como herramientas intelectuales, cuyos posibles efectos no dependerán de ellos mismos y sus potenciales instrumentales, sino más bien de cómo seamos capaces de relacionarlos con el resto de variables curriculares y las características cognitivas de los estudiantes. (p. 27).

De tal forma que, dentro del hackathon, el uso de las TIC para cumplir una tarea de aplicación de conocimientos y desarrollo de habilidades obedece a los principios que

Cualquier tipo de medio, desde el más complejo al más elemental, es simplemente un recurso didáctico, que deberá ser movilizad o cuando él alcance, los objetivos, los contenidos, las características de los receptores, en definitiva, el proceso comunicativo en el cual estemos inmersos lo justifique [...] Los medios por sí solo no provocan cambios significativos ni en la educación en general, ni en los procesos de enseñanza-aprendizaje en particular. (Cabero, 2003, p. 27).

De esta manera, el uso de los medios tecnológicos como herramientas para el desarrollo de la creatividad son elementos consustanciales dentro de las actividades del hackathon, para facilitar el desarrollo de la creatividad, la socialización y el trabajo colaborativo en ambientes reales y virtuales de aprendizaje.

Además de ser una oportunidad experiencial, como lo afirma Aguaded (2018), para “la formación y el empoderamiento de la ciudadanía en los nuevos medios de comunicación... [ante] ...el consumo compulsivo y casi adictivo... [que obedece a] ...un fiel reflejo de la escasa competencia mediática de la ciudadanía” (pp. 9-11); situación que como se sabe se le adjudica, entre otras cosas, al excesivo consumo de videojuegos y aplicaciones móviles, y por ello en el desarrollo del hackathon se le plantea al estudiante que realice una reflexión sobre los compromisos éticos que debe asumir en la construcción de mensajes atractivos y estimulantes, pero sin promover la adicción o enajenación con respecto al uso de esos contenidos. Es aquí donde confluye el equilibrio entre las disciplinas del diseño y la comunicación, la formación de competencias para la vida, el fortalecimiento de habilidades críticas y creativas y la promoción de valores sólidos, como responsabilidades de formación dentro del hackathon académico, es decir, engendrar en el estudiante

... una reflexión sobre las posibilidades que ofrecen hoy las plataformas digitales como escenarios de interacción humana, amplios, diversos, complejos y propicios para pensar y estudiar la comunicación actual y la creatividad, esta última entendida como capacidad de transformación creativa (deliberada o no) de realidades sociales y comunicativas. (Palacios & Lora, 2018, p. 257).

1.3. El videojuego, las narrativas lúdicas y apps como formas didácticas y expresivas del hackathon

Los videojuegos, como se sabe, están situados en las estructuras narrativas interactivas e hipermediales (Moreno, 2002; Gama Alves, 2007), es decir, en una gramática de la interacción (Scolari, 2007) que cobra sentido al jugar iterativamente, creando experiencias motivadoras, emocionantes y gratificantes (Tost & Oriol, 2014) y que por estas propiedades son, a su vez, narrativas lúdicas.

Los videojuegos son entendidos como narrativa de ficción jugable o ludoficcionales (Planells, 2015) y especificados como retronarrativa¹; de tal manera que están compuestos por una narrativa proposicional por parte del creativo del juego y una narrativa ergódica por parte del jugador, quien inicia su creatividad, su comunicación con la interface gráfica y el juego (jugabilidad o *gameplay*)² en los puntos que prefiere, en el momento que prefiere y por lo tanto replantea la forma y ritmo de narrar la historia; como asevera Martín (2015)

La narración ergódica es la manera de afrontar situaciones que se presentan en el videojuego, al margen de que se haga planificadamente o no. A veces es el propio relato el que plantea de una forma directa estos senderos ergódicos. (p. 129).

independientemente de los formatos de videojuegos que diversos autores han clasificado abundantemente (Martín, 2015; Gama, 2017).

Bajo estas especificidades, el uso del videojuego como actividad prioritaria en el hackathon se plantea desde dos aristas: el diseño de videojuegos como herramienta didáctica y la enseñanza de la narrativa y el desarrollo de videojuegos, considerando que “Desde el mundo educativo se entendió que los videojuegos permitían vincular a las nuevas generaciones, nacidas en la era digital, con los programas pedagógicos clásicos.”(Chaves-Montero, 2018, p. 28); asimismo, Jaramillo y Castellón (2012) aseguran que “... para poder educar a estas nuevas generaciones habría que seguir una lógica no lineal, de las TIC. Es decir, de los videojuegos. En otras palabras, de la inmersión y el *gameplay* (jugabilidad).” (p. 13) por lo que en este terreno la experiencia pedagógica en el hackathon lo asume de esa forma y se nutre de los conocimientos del diseño, de la comunicación, guionismo y narrativa, de las mecánicas y dinámicas de juego, las herramientas informáticas, la inmersión y del trabajo colaborativo estudiantil y docente, con el propósito

¹ Identificada esta como la posibilidad que tiene el jugador de modificar, de cierta forma, lo diseñado: editabilidad.

² La jugabilidad sería el arte o ciencia que se preocupa del diseño y análisis de las reglas de funcionamiento de un videojuego. (Jaramillo & Castellón, 2012, p. 16).

de reforzar el conocimiento, competencias y habilidades para el diseño digital aplicado a la producción de videojuegos como fuente profesional futura para el estudiantado. Además, como imprime Sánchez (2018) “Los nuevos docentes conocemos de primera mano los mecanismos de los juegos que han inspirado el desarrollo de estas estrategias y podemos entrever su potencial como elementos dinamizadores de la educación.” (p. 199).

Por su parte, Díaz (2018) legitima que:

Los videojuegos son un 'bien' que atrae a los consumidores, cada vez más población juega a videojuegos. En ellos, cada vez más, se da la diversificación de los jugadores, encontramos que juegan niños cada vez más pequeños, adultos que han jugado desde siempre y adultos que empiezan a jugar. Además se produce una accesibilidad cada vez mayor creando juegos para videoconsola, PC, TV inteligente, consolas portátiles y smartphones, accediendo así casi en cualquier lugar al juego. (p. 44).

Por otro lado, el desarrollo de apps, entendidas como las aplicaciones de software que se instalan en dispositivos móviles, smartphones y tabletas, para ingresar en directo a la información, es otro elemento preponderante en la producción digital de un hackathon; primero por la gran cantidad de aplicaciones e información que ofrecen, sobre todo los teléfonos inteligentes, y segundo por la portabilidad y asimilación cultural de su usanza. En ello la comunicación en movilidad tiene como objetivo el estar interconectado en todo momento y lugar, para acceder a una sobredimensión informativa y a una infinidad de servicios en red aumentando los propios que el aparato proporciona a través de su sistema.

El acceso a la cuarta pantalla³ interesa por las vinculaciones comunicativas, pues “Sirven para recibir información y a la vez para enviar la información de los propios usuarios. Los terminales fomentan las opciones multimedia de navegación, hipermedialidad e interactividad.” (Cebrián & Flores, 2011, p. 21). No está por demás apuntar que el conocimiento demandado por el estudiante para atender al consumo en la cuarta pantalla, y aún más entre la biósfera multipantallas, obedece a un contexto específico como exponen Aguado, Feijóo y Martínez (2013), fruto de esta evolución tecnológica:

En el ámbito de los formatos de contenido, el entorno móvil se encuentra en constante proceso de transformación, resultado inestable de la confluencia entre formatos adaptados de otros medios y la innovación específica de la movilidad, pero también de la fusión entre contenido y comunicación. [...] En el plano cultural, la ubicuidad, la diversificación y el entrelazamiento de escenarios de consumo, con una marcada tendencia a la transversalidad en el uso de medios y modalidades de acceso (consumo

³ Como la denominan Cebrián y Flores (2011, p. 18) al referirse a la pantalla de tabletas y teléfonos celulares (móviles) a diferencia de la del cine, la televisión y la computadora, como primera, segunda y tercer pantalla respectivamente.

multipantalla) debe ser interpretado como otro síntoma de la liquidez móvil. (pp. 18-19).

Como se ha referido en diversas ocasiones “el aprendizaje mediado por la tecnología bien diseñado puede resultar más eficaz, puesto que parte de las diferencias y necesidades propias del alumnado.” (Kortabitarte, Ibáñez-Etxeberria, Luna, Vicent, Gillate, Molero & Kintana, 2017, p. 18). En esta perspectiva de análisis el hackathon se plantea como una metodología para el aprendizaje, intercambio de experiencias académicas y profesionales, y el desarrollo de la creatividad para la resolución de problemas reales por parte de los estudiantes involucrados en él, en esa estrategia de propuestas durante más de 24 horas continuas de trabajo.

... bajo un contexto educativo, el éxito de una APP reside en la sencillez, la usabilidad, la accesibilidad, un diseño atractivo, la adaptabilidad a las necesidades del usuario y la aplicación de los principios de la educomunicación, el cual defiende que los procesos comunicativos van unidos intrínsecamente a los pedagógicos. (Kortabitarte et al., 2017, p.20).

Se puede observar en el trabajo colaborativo de alumnos y docentes dentro del hackathon, como bien apuntan Kortabitarte et al. (2017) al recuperar a Coenen, Mostmans y Naessens (2013), que en los ambientes de aprendizaje que se estimulan para el desarrollo de aplicaciones móviles y videojuegos se asume con naturalidad el uso de herramientas como la geolocalización, la realidad aumentada, la realidad virtual, la gamificación, etc., que sin duda suman experiencias de aprendizaje autogestivo.

En la realización del hackathon y las privativas de la comunicación en movilidad también es trascendente resaltar la fuerte correlación entre el videojuego y las apps en la tipología de videojuegos *indies* (independientes o con poco presupuesto), debido a que la convergencia de narrativas y su consumo en los aparatos móviles obedece a una cultura de la ubicuidad y la conexión en red, donde

el auge de los videojuegos *indies* se debe gran parte a que los usuarios buscan ideas frescas y divertidas para compaginar con los grandes títulos de las consolas. [...] Los usuarios esperan poder entretenerse en cualquier momento con sus dispositivos... (González, 2015, p. 138),

por ello los videojuegos *indies* representan un mercado de gran importancia para el profesional del diseño digital.

A raíz de estos comentarios podemos deducir que las características de los videojuegos con sus narrativas lúdicas y las apps son plataformas en la enseñanza-aprendizaje del diseño digital, con el fin de elaborar contenidos específicos como estrategia práctica para resolver problemas reales en un hackathon.

2. Objetivo general y específicos

El objetivo de esta investigación es analizar la experiencia educativa con tecnología digital a través del proceso creativo (investigación acción) del estudiantado que participa en el Hackathon 2018 de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), para solución de problemas medioambientales y de autoempleo. Ello está sustentado en el objetivo general del “2do. Hackathon Impulso 2018: emprendizAPPs y videojuegos” que establece el:

Generar aplicaciones digitales (APPs y Videojuegos) que contribuyan a mejorar la vida de los habitantes de las zonas vulnerables a fenómenos ambientales como lo son los terremotos y huracanes. Propiciar oportunidades de colaboración entre la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, el Sector productivo y la industria que contribuyan a la vinculación de sus estudiantes. (Husted, 2018, p. 3).

Los objetivos específicos establecen como dimensiones el aplicar conocimientos y habilidades para la estructura, funcionalidad y expresividad de la comunicación y el diseño digital; aplicación de la creatividad; el desarrollo de experiencias colaborativas, lúdicas y de competencias para el fortalecimiento de conocimientos y valores.

En dos campos: 1) Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles con la temática de autoempleo y emprendimiento de negocios; estos desarrollos permiten adentrarse en el mundo del autoempleo o emprender un nuevo negocio que satisfaga necesidades específicas de un público concreto. 2) Desarrollo de videojuegos educativos con el tema de la cultura ante desastres naturales, para contribuir a la información, prevención y sensibilización para la respuesta humana ante desastres naturales (terremotos y huracanes).

3. Método para el análisis del Hackathon Impulso 2018: emprendizAPPs y videojuegos

En el presente estudio se utiliza una metodología cualitativa a través del método analítico-descriptivo, y del proceso creativo, en donde se realiza un registro y se identifican los criterios con los cuales los estudiantes diseñan los ambientes virtuales: empleando los conocimientos de estructura y funcionalidad de la comunicación, la interactividad, el diseño digital, programación, narrativa para videojuegos y de aplicaciones móviles, animación, generación de modelos de negocio y branding. Así como el aprendizaje por medio de la investigación, del trabajo colaborativo, de resolución de problemas y de competencias, para lo cual los estudiantes deben integrarse como equipos multidisciplinarios que les permita poner en práctica los conocimientos y habilidades anteriormente descritos.

Las actividades en el Hackathon 2018 se establecieron en una duración de 78 horas: 30 horas de forma continua y presencial dentro de instalaciones del Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y 48 horas posteriores de forma externa para la conclusión y documentación de los proyectos. Al final de dicho termino debían comunicar sus proyectos ante un jurado de expertos en computo avanzado, en desarrollo tecnológico y empresarios, que evaluarían la competencia de los equipos estudiantiles bajo los subsecuentes criterios:

- En la categoría de aplicaciones para dispositivos móviles (autoempleo y emprendimiento de negocios): 1) Diseño y desarrollo de una app. 2) Branding. 3) Presentación en redes. 4) Documentación.
- En la categoría de videojuegos educativos (cultura ante desastres naturales): 1) Diseño y desarrollo de videojuego. 2) Plataforma 2D. 3) Assets en 3D. 4) Documentación.

Estos criterios fueron difundidos a la comunidad estudiantil a través de la convocatoria oficial por medios impresos, el sitio web⁴ y la página Facebook⁵ del Hackathon 2018, como puede apreciarse en la siguiente imagen:



Figura 1: Lona tamaño 3x2 metros para promoción del 2do. Hackathon 2018.

4 Sitio web disponible en: <http://hackathon.digitlab.com.mx>.

5 Página de Facebook: <https://www.facebook.com/hackathon2018>

De la misma forma, se consultó a los estudiantes, a través de un cuestionario estructurado, sobre el aprendizaje adquirido en el proceso creativo durante el Hackathon 2018 en su práctica escolar, buscando obtener su visión con respecto al fortalecimiento de habilidades críticas y creativas, adquisición y aplicación de conocimientos, competencias para la vida y profesionales (valores y destrezas).

4. Resultados

La Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (México), contexto del presente estudio, es una institución de educación superior del sector público que basa su sistema educativo en el Modelo Educativo UACJ Visión 2020 cuyas “... orientaciones psicopedagógicas fundamentales son: constructivismo, cognoscitivismo, aprendizaje significativo, aprendizaje por descubrimiento y teoría sociocultural.” (Lau, Mears, Montano & Torres, 2005, p. 117).

En este contexto, posterior a la difusión de la convocatoria, los estudiantes de la carrera de Diseño Digital de Medios Interactivos de la UACJ recibieron instrucciones para el registro, el reglamento de participación, el código de conducta, un programa de actividades durante el hackathon, un gafete, guía para el proyecto, descripción de los entregables y la información de tiempos establecidos. Además, se les solicitó registrar nombre de los miembros del equipo, nombre del proyecto, plan de trabajo definiendo la participación de los miembros, problema a resolver, definición clara del objetivo y metas, áreas de conocimiento que involucra, investigación en la que se sustenta el tema, dossier de la propuesta con el proceso en imágenes y una descripción breve de los procesos de diseño y desarrollo por pasos.

De igual forma, bajo la indicación de valorar que las propuestas sean inéditas, los parámetros para los evaluadores se sustentan en general en:

- Importancia del problema (con un valor del 30%):
 - ¿Cómo se aborda el problema que se busca resolver?
 - ¿Qué tanto contribuye la solución al problema?
- Innovación y creatividad (con un valor de 30%):
 - ¿Qué tan novedoso es el acercamiento qué propone?
 - ¿Cómo se distingue esta propuesta de solución en relación con otras?
- Mérito técnico (con un valor del 40%):
 - ¿Qué retos técnicos se enfrentaron y cómo se resolvieron?
 - ¿Cómo se aprovecharon los conocimientos, herramientas tecnológicas y recursos?
 - ¿Qué aspectos se implementaron internamente para satisfacer los requerimientos de la solución al problema?

A la par, para la premiación de los trabajos elaborados en app o videojuego se consideran las mejores propuestas desarrolladas en el tiempo establecido, se premian los tres primeros lugares de cada categoría y se les otorga un reconocimiento oficial del lugar obtenido en la competencia, así como el conservar la autoría de los productos generados y el compromiso de difusión de los mismos con fines académicos.

Por otra parte, es importante resaltar que los estudiantes han cursado las materias de la licenciatura en Diseño Digital de Medios Interactivos:

Del nivel principiante: Arquitectura web, tecnología para el diseño, fundamentos del dibujo, geometría 3D, fundamentos de programación, inglés comunicativo, usabilidad web, competencias comunicativas con enfoque de género, introducción a HTML5 y CSS3, matemáticas discretas, programación, experiencia de usuario, metodología del diseño, multimedia y web, diseño web HTML5 y CSS3 adaptativo, estructura de datos, lenguajes de programación, entre otras.

Del nivel intermedio: Interfaz dinámica, narrativa y guionismo para videojuegos, producción de audio, diseño gráfico para experiencias de juego, bases de datos, producción de video digital, competencias para el desarrollo humano sustentable con enfoque de género, desarrollo para la plataforma Android, animación 2D, conexión a API de datos, programación integral, estrategias de mercado y monetización web, seguridad de la información, desarrollo para plataforma iOS, animación 3D, games engines, entre otras.

Estos conocimientos y habilidades, adquiridos durante su formación escolar, son aplicados en el Hackathon para la creatividad de las propuestas a la resolución de problemas reales.

Aunado a ello, durante el evento se estimuló una interrelación de conocimientos entre asignaturas e interdisciplinariedad por parte de los profesores, estos saberes se evidenciaron en los proyectos elaborados por los estudiantes con las asesorías brindadas por los docentes (13 participantes). Así también, se dictó una conferencia sobre emprendimiento para que los estudiantes ampliaran sus conocimientos en esa área necesaria a la creatividad del Hackathon.



Figura 2: Cartel de la conferencia de emprendimiento en el 2do. Hackathon 2018.

4.1. El proceso creativo en el Hackathon Impulso 2018: EmprendizAPPs y videojuegos como experiencia educativa

En el Hackathon 2018 se registraron 20 equipos de estudiantes y 16 concluyeron el proceso creativo, ellos propusieron en general las siguientes temáticas para el desarrollo de aplicaciones (Apps) y videojuegos:

Tabla 1. Temas seleccionados por los estudiantes en el desarrollo de Apps y videojuegos.

DESARROLLO DIGITAL	TEMAS SELECCIONADOS
Apps	Control de citas médicas
	La oportunidad de ser autosustentable monetariamente aun siendo estudiante
	Autoempleo y emprendimiento
	Un organizador de eventos
	Capacitación con realidad aumentada
	Capacitación
	Agenda para "Wedding Planner"
Videojuegos	Desastres Naturales
	Inundaciones provocadas por tormentas tropicales y alcantarillas estancadas por basura
	Terremotos/Sismos
	Como afecta a las personas un evento así
	Acciones a tomar en caso de tornado
	Huracanes
	Desastres Naturales-inundación
	Capacitación y desastres naturales (seguridad)

Fuente: elaboración propia.

Como muestra del trabajo realizado en esta experiencia educativa de diseño digital se analizaron los proyectos de los ganadores para referir los elementos del proceso creativo e identificar la estructura, funcionalidad y expresividad de la comunicación y el diseño.



Figura 3: Cartel de los ganadores en el 2do. Hackathon 2018.

Con respecto a las aplicaciones (APPs), en su proceso creativo se identificó lo siguiente:

1.- *CapySec*. App para móvil con realidad aumentada, enfocada a la capacitación de supervivencia. "Prototipo desastres naturales e incendios".

- Se documentó la importancia del uso del teléfono celular en la vida cotidiana, tener acceso a información ante desastres naturales, la clasificación de los mismos, la regulación al respecto en la República Mexicana, la señalética universal (para terremoto, tornado, tsunami, huracán, inundación, incendio, primeros auxilios).
- Se elaboró un plan de trabajo considerando las especialidades y habilidades de cada integrante del equipo con lo que se repartieron

actividades: documentación, redacción, diseño, animación, programación, diagramación, realidad aumentada, branding, diseño gráfico de logotipo e icono de la app, wireframes, wireframes finos, mockups, etc.

- Al enfrentar aspectos técnicos, de software y de programación los estudiantes recurrieron a información en Internet, YouTube y asesorías con los docentes.
- Entre sus objetivos estaban el lograr un producto sencillo de utilizar, sin importar fronteras y generar un producto usable y viable, adaptable a empresas, gobierno y público en general.
- Entre sus metas surge el capacitar de una forma agradable a los usuarios; que la app no necesita estar conectada a internet para su funcionamiento y el llegar a corto plazo a la industria maquiladora para capacitación de sus empleados, disminuyendo costos por impresión masiva de carteles, logrando que los empleados empiecen a ser independientes, utilizando la tecnología disponible.

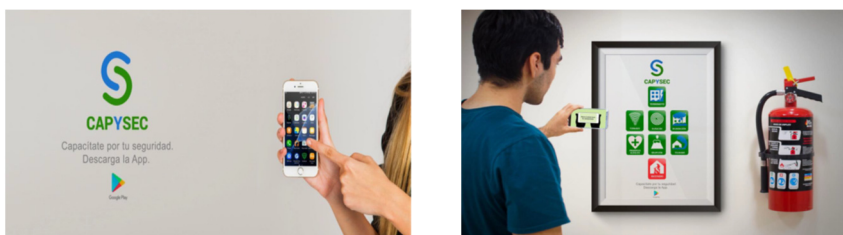


Figura 3: Imágenes de la App *CapySec* en el 2do. Hackathon 2018 (Equipo: Enciso, B.A.; López, N.I.; López, J.R. & Hermosillo, V.M).

2.- *Bleexer*. Es una aplicación diseñada para la compra/venta de materiales, instrumentos y objetos que un estudiante ha de necesitar en algún punto de sus estudios universitarios.

- Se explicitan los alcances de la aplicación.
- Se presentan las razones de selección del nombre, aludiendo a la complejidad de la organización de las abejas equiparando la estructura de su panal con la forma de acomodar los productos para la venta.
- Se revela el esquema jerárquico de ingreso a la aplicación.
- Se enuncia el uso del color, formas, iconografía, tipografía, etc.



Figura 4: Imágenes de la App *Bleexer* en el 2do. Hackathon 2018 (Pimentel, J.A.).

3.- *A vie*. Es una aplicación como herramienta de organización personal, diseñada para personas que agendan citas médicas y visitan clínicas particulares y por ello requieren llevar una agenda digital que les recuerde cuándo y dónde tienen una próxima cita.

- Se presenta el problema con el objetivo de reducir que las personas se trasladen a los consultorios y clínicas o llamen por teléfono para agendar citas, se plantean posibles soluciones y alcances. Se crea una lista de los servicios médicos registrados y disponibles, y generando una agenda para pedir citas desde la comodidad de su hogar.
- Se exponen los alcances del tipo específico de servicio médico dentro de Ciudad Juárez, el registro de todas las citas, un calendario, servicios utilizados, recordatorios que debe proveer el sistema al acercarse una fecha, una versión para el médico tratante.
- Se manifiesta cómo se construye la aplicación y los pasos a seguir para registrarse en ella, formas de permanencia y frecuencia de uso. Se explica cómo evitar el abandono de la App.
- Se muestran los requisitos del sistema.
- Con respecto a narrativas se establecen los elementos de contenido y unidades organizativas. Se explica la pauta de interacción, mapa de interacción, se desarrollan los bocetos del diseño de navegación en dibujo y en trazo fino, wireframes, mockups, retícula.
- Se elaboran las especificaciones funcionales del sistema (lenguaje de programación).

- Se desarrollan los bocetos de la identidad gráfica. Se explora en la paleta de colores para la selección del color y se elabora el imago-tipo.

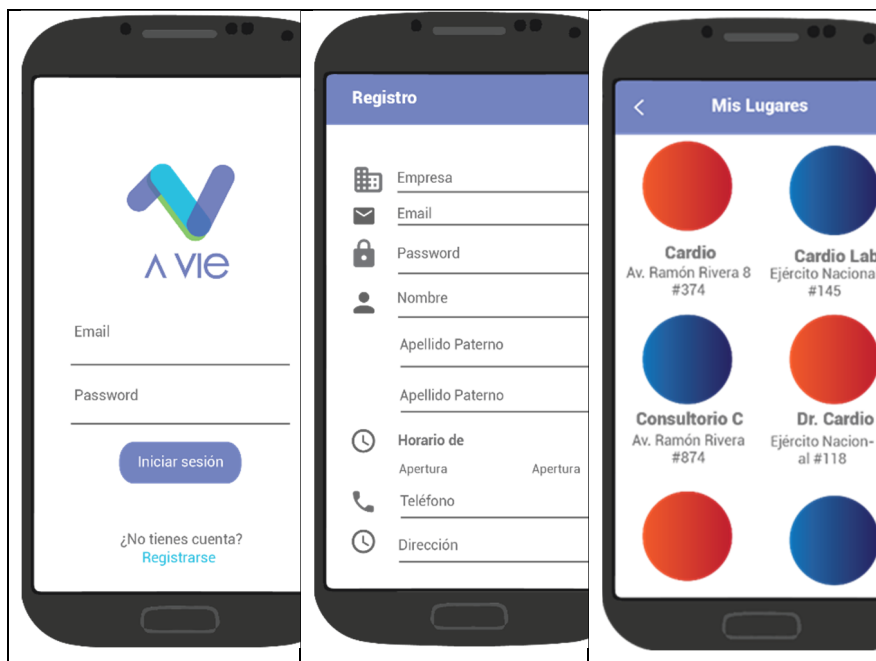


Figura 5: Imágenes de la App A vie en el 2do. Hackathon 2018 (Equipo: Sánchez, E.; Montoya, L.O.; Montoya, D.A. & Ornelas, L.).

Con respecto a los videojuegos, en su proceso creativo se identificó lo siguiente:

1.- *Oculus Tempestati*. Es un videojuego de realidad virtual el cual busca sensibilizar la postura de las personas ante los desastres naturales en este caso los huracanes, utilizando las nuevas tecnologías como el Oculus Rift para crear una experiencia inmersiva, el tema del videojuego nos transporta a una realidad, que a pesar de contar con elementos gráficos fuera de lo cotidiano nos permite aproximarnos a una realidad que debe atender a las adversidades de manera adecuada. Se le plantea al jugador resolver el problema para que no haya inundaciones por daño a tuberías.

- Se delimita el problema, se establecen objetivos y metas. Se determina el trabajo por etapas, distribuyendo y organizando el trabajo en equipo.

- Se realiza una investigación sobre huracanes, inundaciones, obstrucción de tuberías por basura que provoca inundaciones.
- Se describe el proyecto, se establece la narrativa, se desarrolla la historia (storyline), se establecen los puntos clave de venta del videojuego, el organigrama del juego, el modo y mecánicas de juego, los elementos del HUD, la inteligencia artificial, uso visual de cámaras, cinemáticas, se define audio y música, se elaboran bocetos.
- Se determina la tecnología a utilizar para producir el videojuego (Oculus Rift) y se establece el uso de los controles en relación a las mecánicas de juego. Se realizan los modelados 3D. Se determina la aplicación del diseño gráfico en el nombre del juego y la empresa (color y tipografía). Se realiza la producción del videojuego incluyendo audio y música.

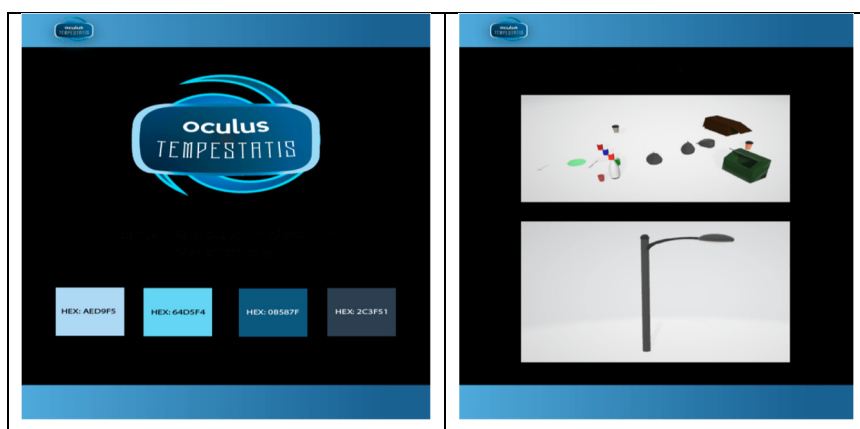


Figura 6: Imágenes de HUD y ejemplo del modelado 3D del videojuego *Oculus Tempestati* del 2do. Hackathon 2018 (Equipo: Garza-Ramos, D.A.; Gallégo, H.I.; Noriega, R. & Sánchez, A.A.).

2.- *Go Godínez*. El personaje Antonio Godínez trabaja en un edificio de la CDMX cuando comienza a sonar la alarma sísmica, en ese momento, siguiendo las indicaciones de seguridad deberá salir del edificio bajando los pisos y esquivando los obstáculos que se le presentan. El problema es sobrevivir a un terremoto además de informar al usuario sobre las medidas al enfrentarlo.

- Inician con la narrativa y desarrollan la historia (storytelling).
- Distribuyen las actividades para cada participante según sus conocimientos y habilidades: programación, diseño del personaje, identidad corporativa, diseño gráfico, diseño y desarrollo de wireframes del juego, ítems, HUD.

- Se define y diseña el ambiente, el estilo, el tiempo de la historia, el personaje, niveles del juego, obstáculos, ítems, etc.
- Se analiza la paleta de color y se seleccionan los aplicables al juego, se trabaja el diseño gráfico sobre el logotipo del juego y el imago tipo de la empresa.
- Se elaboran los bocetos, escenarios, diagramación y wireframes, as-sets, HUD.

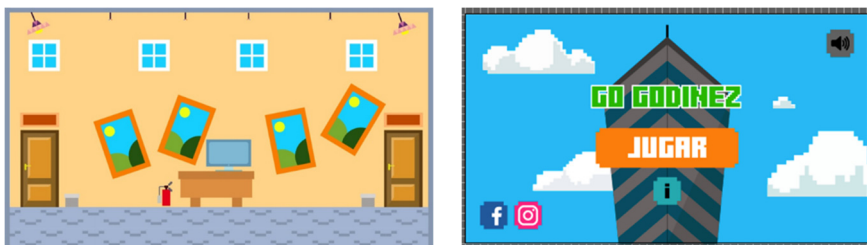


Figura 7: Imágenes de HUD y escenarios del videojuego *Go Godínez* del 2do. Hackathon 2018 (Equipo: Herrera, H.A.; Arellano, G.; Ramirez, M. & Chávez, J.D.).

4.2. Percepción del estudiantado de la experiencia educativa en el Hackathon Impulso 2018

En el análisis de la experiencia educativa del Hackathon 2018 se consultó la visión del estudiantado sobre su participación, citamos aquí ejemplos de algunas respuestas.

Con relación a la tecnología los estudiantes refieren haber utilizado mayormente los equipos y paquetería (hardware y software) que se enlistan en la siguiente tabla:

Tabla 2. Equipo y paquetería utilizada por los estudiantes en el desarrollo de Apps y videojuegos.

EQUIPO (HARDWARE)	PAQUETERÍA (SOFTWARE)
Oculus Rift	Unity con Vuforia, Blender, Adobe Suite
Mac	Android Studio, Illustrator, Photoshop
Laptop Acer Aspire VX15, Laptop HP Omen,	Axure
Arturia MiniLab MKII	Visual studio (C#)
Mac Book Pro	FL Studio y Ableton Lite5
Laptops y Macs proporcionadas por los organizadores del evento.	

Fuente: elaboración propia.

Respecto a cómo se organizó el equipo para el desarrollo del producto digital (videojuego o app), la mayoría respondió haber considerado las fortalezas, conocimientos y habilidades de los integrantes del equipo principalmente en función de diseño, modelado, programación, desarrollo de mockups e interfaces, animación 2D y 3D, diseño y desarrollo web, diseño de interacción y multimedia, usabilidad, experiencia de usuario, narrativa, imagen corporativa, publicidad, investigación, documentación, redacción y diagramación.

Se le cuestionó al estudiantado qué elementos consideró el equipo para proponer una solución digital a las problemáticas reales a resolver en el Hackathon 2018, a fin de diseñar y desarrollar el producto digital (videojuego o app) con los conocimientos y habilidades de los participantes, sirvan de ejemplo las siguientes respuestas:

Buscamos una problemática en la sociedad y platicamos sobre la idea de solucionarla a través de una app Android. Nuestra idea era muy grande, sin embargo, debíamos adecuarla al tiempo requerido y tratar de hacerla lo más sencilla posible y que cumpliera con el objetivo. [Estudiante2].

Crear una solución digital que logre sensibilizar la respuesta humana ante la contaminación por basura en la comunidad, presentando una propuesta inmersiva que transmita la sensación de experimentar una inundación provocada por una tormenta tropical. [Estudiante7].

Universal (no tiene idioma, solamente imágenes), ahorra dinero a las empresas en capacitación, por ejemplo, en una maquiladora; la app puede aplicarse a cualquier tipo de capacitación sin problema en cualquier lugar del mundo. En el caso de los desastres naturales, era la forma literal de universalidad, por eso el demo lo hicimos con este tema. [Estudiante13].

El conocimiento sobre las etapas y elementos para crear un videojuego. Las herramientas a las que teníamos acceso, las habilidades de cada uno, el tiempo con el que contábamos y los requerimientos del concurso. [Estudiante20].

Se buscó identificar la visión que el estudiantado tiene sobre las decisiones creativas e investigativas más importantes que tomó el equipo para diseñar y desarrollar el producto digital (videojuego o app) y se encontraron entre otras razones las siguientes:

El diseño de la interfaz, pues a partir de esto se determinaba la dificultad de la aplicación, la usabilidad y experiencia de usuario. Al ver que quedaba muy poco tiempo, comenzamos a reducir el número de pantallas y descartar las que no eran necesarias. [Estudiante2].

Buscar la representación adecuada de un escenario que pueda servir, para el objetivo que queríamos llegar, investigar los tipos de vecindarios, con un pozo en el centro del parque comunmente en los fraccionamientos priva-

dos, el cual brinda la oportunidad de levantar el nivel del agua y este, representar la inundación de la colonia dando el espacio adecuado para que el usuario pueda reaccionar intuitivamente. [Estudiante7].

En el tema en específico que se presentó el demo, fue, investigar desde las señales, sus características, leyes, iconos, colores, si era igual para todo el mundo, la animación que se comprendiera sin tener que poner texto o audio, semiótica de los iconos, funcionalidad y sencillez en el uso de la app, que cualquier persona con un smartphone pueda utilizarla. [Estudiante13].

Investigamos los antecedentes de desastres naturales en el país, como formar un kit de primeros auxilios, los objetos que se recomiendan tener a la mano para un desastre así y también investigamos los peores huracanes que han sucedido en México. [Estudiante15].

También se descubrió cómo utilizaron los estudiantes los conocimientos de la comunicación, el diseño y la narrativa para el diseño y desarrollo del producto digital (videojuego o app), encontrándose estos ejemplos:

Se buscó otorgar una UI intuitiva y ergonómica para evitar los tutoriales de uso. [Estudiante3].

Se utilizaron dos metodologías, la primera fue en la etapa 1 del desarrollo del proyecto basado en la metodología de Jesse James Garrett y fue complementado con un plan de producción en la etapa 2 (documento de diseño de videojuego). [Estudiante7].

Partimos de una metodología para así darle cuerpo a la narrativa del videojuego y el diseño nos inspiramos en diferentes videojuegos, pero queríamos hacer algo nuevo así que hicimos una combinación. [Estudiante8].

Dejamos una narrativa implícita, que la jugabilidad expresara todo lo necesario sin diálogos. [Estudiante10].

Transmitir el mensaje de forma universal, clara y sencilla era lo más importante, por eso se desarrolló la animación en 2D sin idioma establecido. [Estudiante13].

Se consideró aplicar gráficos que pudieran ser universales, colores que se aplican en las señales ya establecidos (verde, azul, rojo) sin uso de texto ni audio para que funcionara en otros idiomas o países. Llevando la animación con los menos elementos posibles, para que pudiera ser comprendida en cualquier lugar. [Estudiante17].

Nos enfocamos en todos los elementos que teníamos que cumplir para poder hacer un juego que fuera interesante. De ahí, en equipo, pensamos en como debíamos de resolver cada uno de esos detalles. [Estudiante20].

Por otro lado, se cuestionó a los estudiantes si consideraban que su participación en el Hackathon 2018 posibilitó el desarrollo de una experiencia colaborativa, estimuló la creatividad y fortaleció sus conocimientos y valores. Un par de estudiantes consideraron que la participación voluntaria traería

más beneficios que la obligatoria debido a que algunos no estaban ahí por voluntad propia sino obligados por las materias que cursan “... lo que merecía la experiencia de los que realmente deseaban estar ahí, pero por la parte de conocimiento considero que aprendo muchas cosas nuevas” [Estudiante3]. La mayoría de los participantes consideran que el Hackathon permitió alcanzar los objetivos señalados anteriormente, podemos observar algunas especificaciones por parte de los estudiantes:

[...] fortaleció el trabajo en equipo y la participación multidisciplinaria. [Estudiante2].

[...] las convocatorias son más que una competencia, representan un momento para compartir una experiencia, que a su vez puede servir para identificar las fortalezas y debilidades de manera colaborativa. [Estudiante7].

Definitivamente sí, ya que no teníamos idea de cómo se hace realidad aumentada, como equipo trabajamos a la perfección y fortaleció los lazos entre compañeros. [Estudiante13].

Aprendimos a trabajar mejor en equipo y bajo presión, conocimos habilidades de nuestros compañeros que no conocíamos, si estimuló la creatividad porque logramos sacar un buen trabajo y los conocimientos porque hicimos cosas que no nos habíamos atrevido a hacer antes. [Estudiante15].

[...] pudimos conocer las habilidades de cada integrante del equipo, cada quién se enfocó a un área y creo que éso fue lo que ayudó para que todo el proyecto fluyera. Propusimos ideas y se mejoraron con la participación de todos, afianzó la relación entre compañeros que nunca habíamos trabajado juntos, y el respeto por el conocimiento y lo que aportó cada uno. [Estudiante17].

[...] se puede aprender un poco más y comprender todo lo que involucra una app y el proceso de desarrollo tanto de diseño como de programación, nos ayudó como estudiantes para ver que es importante aportar ideas sobre los proyectos, en equipo las cosas funcionan mejor y se debe de comprender la opinión de los demás porque si no se tiene paciencia hasta podrían existir mal entendidos. [Estudiante19].

Los estudiantes comentaron el aprendizaje que obtuvieron con la participación en el Hackathon 2018, he aquí algunas de sus acotaciones:

Trabajar en equipo, ampliar mis conocimientos en programación, tener tolerancia y estar abierto a nuevas ideas. [Estudiante2].

Que una app puede realizarse de diferentes formas y depende del desarrollador que tan útil o que tan buena es la idea que intenta transmitir, no sólo es desarrollar sólo por hacerlo, deben de cumplir y satisfacer una necesidad o sino jamás será de utilidad. [Estudiante3].

Trabajo en equipo y poder aterrizar ideas en poco tiempo. [Estudiante4].

[...] que se puede lograr un proyecto en un tiempo tan reducido trabajando en equipo. [Estudiante8].

A pesar de la preocupacion previa a comenzar el evento, y los nervios, al final es una experiencia agradable, nos ayuda a darnos cuenta de verdad de qué somos capaces por nuestros propios meritos y a enfocarnos en nuestras carencias. [Estudiante14].

Trabajo en equipo, si una idea está bien justificada y trabajada tiene futuro, no todos tenemos las mismas habilidades, pero uniendo los conocimientos de cada uno, se pueden hacer mejores cosas y más grandes, además de una relación más cercana con los participantes del proyecto, al ver el trabajo de cada uno finalizado. [Estudiante17].

Es muy cansado estar horas desarrollando algo en específico, pero se puede aprender mucho, la experiencia es mejor si te unes con personas con las que confías que te van a apoyar y si son amigos pueden mejorar o ponerse tensas las cosas dependiendo de como se hayan llevado las cosas. [Estudiante19].

Como estudiantes podemos sentir que no sabemos lo suficiente para poder entregar un producto, en el Hackathon nos dimos cuenta de que trabajando en equipo con las habilidades de cada quien podemos lograrlo. [Estudiante20].

Finalmente, se pueden apreciar en las siguientes imágenes los distintos momentos de evolución del Hackathon 2018 como experiencia educativa:



Figura 8: Diversos momentos de la celebración del 2do. Hackathon 2018 (Inauguración, desarrollo, exposición y premiación).

5. Discusión y conclusiones

Como mencionan Rosell, Kumar y Shepherd (2014) existen beneficios derivados de un hackathon para las empresas y/o instancias que invierten tiempo y recursos en la organización de uno de estos eventos; ya que “al reunir a empleados de varias organizaciones en una gran corporación para dedicar energía a un esfuerzo creativo fuera de sus responsabilidades normales de trabajo dará como resultado una amplia gama de ideas valiosas e innovaciones” (p. 7). De igual forma cuando los estudiantes salen de las actividades del aula regular y adquieren la responsabilidad de proponer una solución a un problema real y ponen en juego habilidades, conocimientos y valores en forma colaborativa, aportan soluciones creativas e innovadoras de importancia, asegurando que estos espacios son fértiles para el futuro profesionista del diseño digital. Se puede observar la aplicación de conocimientos en diseño digital, gráfico, comunicación oral y escrita, resolución de problemas reales, toma de decisiones, creatividad, trabajo colaborativo, aprendizaje autogestivo, que los estudiantes desarrollaron durante el Hackathon 2018 como ambiente de aprendizaje en la UACJ.

Por otro lado, ¿Qué sucede con los participantes de estos eventos?, ¿cuál es el beneficio para ellos? Para Decker, Eiselt y Voll (2015) existe la promesa de que los participantes podrán “mejorar o adquirir habilidades de programación, pasar un tiempo breve pero divertido e inmersivo con personas de ideas afines, completar un proyecto no trivial de principio a fin en poco tiempo, competencia, premios y contacto directo con posibles empleadores” (p. 1), lo que manifiesta que los estudiantes, dentro de las actividades del Hackathon, adquieren conocimientos más amplios generados por el intercambio con otros compañeros y los docentes que los asesoran durante las horas de competencia, la dedicación exclusiva y la concentración mental en la temática especificada y los comentarios de los expertos evaluadores que contribuyen a su formación profesional.

De acuerdo con lo anterior, los participantes también se ven beneficiados al asistir a estos eventos, que resultan ser más atractivos cuando existe algún tipo de recompensa para los ganadores. En el estudio realizado por Warner y Guo (2017) se detalla como la mayoría de los estudiantes de hackathones académicos, perciben el evento como algo más social, para los sujetos del estudio “el hackathon de nuestra universidad es como un evento social de fin de semana para asistir con sus amigos y un lugar para pasar el rato con personas de ideas afines” (p. 4). Este enfoque también se identificó en el Hackathon 2018 que analizamos.

En el mismo estudio, los autores realizaron observaciones directas durante el transcurso del Hackathon, sobre las anotaciones del proceso, la narrativa, diseño y desarrollos técnicos de los equipos de trabajo, y la aplicación de un cuestionario estructurado después del evento; con el fin de entender cómo

perciben estos eventos los estudiantes que participan en ellos. Según los resultados reportados, se identifica que la mayoría de los estudiantes recuerdan el evento como algo positivo, coincidiendo con la idea de que “el impacto duradero más importante no fue sobre las habilidades técnicas específicas, sino sobre la mayor confianza de los estudiantes sobre sus propias habilidades” (Warner y Guo, 2017, p. 6). Aspectos que corroboramos en el estudio del Hackathon 2018 de la UACJ.

Algunas observaciones hacia el Hackathon, por parte de los estudiantes que participaron en el evento, se refieren a la incomodidad (falta de sueño, estrés, comida, instalaciones, etc.) y al miedo de principiante, pero que pese a ello se obtienen resultados creativos y satisfactorios; lo que estimula el continuar con la celebración de estos eventos competitivos (Hackathon) para la adquisición de competencias para la vida, el equilibrio entre saberes de la comunicación y el diseño, el fortalecimiento de habilidades críticas y creativas, destrezas y sólidos valores, como objetivos de enseñanza del diseño digital.

Con respecto al desarrollo de videojuegos, como afirma Ocaña (2019), forman “parte de una cultura participativa en progresivo crecimiento y constante evolución, [...] el modelo de producción de videojuegos [...] gana transversalidad debido a que los usuarios se convierten en consumidores activos y en creadores de contenido artístico de calidad” (p. 3), labor que en el Hackathon 2018 desplegaron los estudiantes como “usuarios activos en cuanto a la producción, difusión y recepción de contenidos.” (Mainer, 2013, p. 129).

Asimismo, se constataron los aspectos optimistas en la elaboración de videojuegos que se planteaba alcanzar en el Hackathon 2018 y que según Sánchez i Peris y Esnaola (2014) “favorecen el desarrollo de estrategias de pensamiento superior, la resolución de problemas, el establecimiento de relaciones causales, la toma de decisiones, el análisis de valores y contravalores que subyacen en el mismo juego.” (p. 24). En el contexto educativo se considera que los videojuegos son positivos al buscar resolver problemas de aprendizaje y entrenamiento, resolver problemas en general, aspectos morales, etc. (Etxeberria, 1998).

De igual forma, coincidimos con Eguia, Contreras-Espinosa y Solano-Albajes (2013) que los videojuegos fomentan la experiencia y el aprendizaje constructivista, siendo estos aspectos un objetivo en el Hackathon 2018 pretendiendo estimular el aprendizaje colaborativo y constructivista dentro de la práctica educativa.

Referencias bibliográficas

- Aguaded, I. (2017). La educación mediática en un mundo digital. Prólogo. En Paramio-Pérez, G. & de-Casas-Moreno, P (Coords.). La educación mediática en entornos digitales. Retos y oportunidades de aprendizaje (pp. 9-11). Sevilla: Egregius.
- Aguado, J. M., Feijóo, C. & Martínez, I. J. (2013). Introducción: de la cuarta pantalla al medio líquido. En Aguado, J. M., Feijóo, C. & Martínez, I. J. (Coords.). La comunicación móvil – Hacia un nuevo ecosistema digital (pp. 11-26). Barcelona: Gedisa.
- Briscoe, G. & Mulligan, C. (2014). Digital Innovation: The Hackathon Phenomenon. Creativeworks London Working Paper No.6. Retrieved from [https://qmro.qmul.ac.uk/xmlui/bitstream/handle/123456789/11418/Briscoe Digital Innovation: The Hackathon Phenomenon 2014 Published.pdf?sequence=2](https://qmro.qmul.ac.uk/xmlui/bitstream/handle/123456789/11418/Briscoe%20Digital%20Innovation:%20The%20Hackathon%20Phenomenon%202014%20Published.pdf?sequence=2).
- Cabero, A. J. (2003). Replantando la tecnología educativa. Comunicar, 21, 23-30.
- Carpenter, J. P. & Pease, J. S. (2012). Sharing the learning. Phi Delta Kappan, 94(2), 36-41.
- Cebrián H., M. & Flores V., J. M. (2011). Periodismo en la telefonía móvil. Madrid: Fragua.
- Chaves-Montero, A. (2018). Evaluación y diseño de videojuegos: herramientas de aprendizaje lúdico en las aulas. En Chaves-Montero, A., Peñalva, S. & Rodas A., L. (Coords.). Aprendizaje lúdico: los videojuegos (pp. 27-42). Sevilla: Egregius.
- Decker, A., Eiselt, K. & Voll, K. (2015). Understanding and improving the culture of hackathons: Think global hack local. In 2015 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) (Vol. 2014, pp. 1-8). El Paso: IEEE. <https://doi.org/10.1109/FIE.2015.7344211>
- Díaz D., N. (2018). Experiencia en las aulas de una práctica gamificada basada en técnicas de videojuegos. En Cantillo V., C. & Gil Q., J. (Coords.). Comunicación y desarrollo en la Sociedad Digital: nuevos discursos y viejos valores del poder cultural (pp. 43-68). Sevilla: Egregius.
- Eguia G., J. L., Contreras-Espinosa, R. S. y Solano-Albajes, L. (2013). Videojuegos: conceptos, historia y su potencial como herramientas para la educación. 3Ciencias. Revista de investigación. Editada por Área de Innovación y Desarrollo, S.L., 1-14.

- Etxeberria, F. (1998). Videojuegos y educación. Reflexiones. *Comunicar* 10, 171-180.
- Gama A., L. R. (2017). *Game Over – Juegos, electrónica y violencia*. Barcelona: UOC.
- Goddard, W., Byrne, R. & Mueller, F. “Floyd.” (2014). *Playful Game Jams*. In *Proceedings of the 2014 Conference on Interactive Entertainment - IE2014* (pp. 1–10). New York, New York, USA: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/2677758.2677778>
- González, D. (2015). *Diseño de videojuegos. Da forma a tus sueños*. Madrid: Ra-Ma.
- Husted, S. (2018). 2do. Hackathon 2018: emprendimiento y medio ambiente. Registro de proyectos de vinculación concluidos. Dirección General de Vinculación e Intercambio. México: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
- Jaramillo, O. & Castellón, L. (2012). Educación y videojuegos. Chasqui, *Revista Latinoamericana de Comunicación* 117, 11-19.
- Kortabitarte, A.; Ibáñez-Etxeberria, A.; Luna, U.; Vicent, N.; Gillate, I.; Molero, B. & Kintana, J. (2017). Dimensiones para la evaluación de aprendizajes en APPs sobre patrimonio. *Pulso*, 40, 17-33.
- Lage, M. J., Platt, G. J. & Treglia, M. (2000). Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment. *The Journal of Economic Education*, 31(1), 30–43. <https://doi.org/10.1080/00220480009596759>
- Lau, J., Mears D., M. E., Montano D., C. E. & Torres M., M. (2005). *Modelo Educativo UACJ Visión 2020. Versión Intermedia*. México: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
- Mainer B., B. (2013). El humor y los videojuegos. *Espéculo. Revista de Estudios Literarios* 50, 128-140.
- Martín R., I. (2015). *Análisis narrativo del guión de videojuego*. Madrid: Síntesis.
- Moreno, I. (2002). *Musas y nuevas tecnologías – El relato hipermedia*. Barcelona: Paidós.
- Nandi, A. & Mandernach, M. (2016). Hackathons as an Informal Learning Platform. In *dl.acm.org* (pp. 346–351). <https://doi.org/10.1145/2839509.2844590>

- Ocaña R., J. E. (2019). Videojuegos y convergencia creativa: de las redes sociales a las plataformas de libre creación. *Ámbitos. Revista Internacional de Comunicación* 45, 203-223. doi: 10.12795/Ambitos.2019.i45.12.
- Palacios Ch., J. & Lora L., P. (2018). Hacia una propuesta de observación de la comunicación y la creatividad en plataformas digitales. En Chaves-Montero, A., Rodríguez R., M. del M. & Salcines T., I. *Investigación Multimedia: el análisis de contenido en la era digital* (pp. 255-272). Sevilla: Egregius.
- Planells, A.J. (2015). Videojuegos y mundos de ficción. De Super Mario a Portal. Madrid: Cátedra.
- Rosell, B., Kumar, S. & Shepherd, J. (2014). Unleashing innovation through internal hackathons. In *Digest of Technical Papers - InnoTek 2014: 2014 IEEE Innovations in Technology Conference*. <https://doi.org/10.1109/InnoTek.2014.6877369>
- Sánchez D., V. (2018). Los juegos de rol y la gamificación: un viaje de ida y vuelta (Planteamientos teóricos). En Moya L., D. (Editor). *Arterias de la sociedad del siglo XXI. Las TIC como herramienta multidisciplinar. Estudios de caso* (197-219). Sevilla: Egregius.
- Sánchez i Peris, F. J. y Esnaola H., G. A. (2014). Los videojuegos en la educación. Ideas, reflexiones y propuestas. *Aularia, el país de las aulas* 1, 21-26.
- Scolari, C. (2004). Hacer clic – Hacia una sociosemiótica de las interacciones digitales. Barcelona: Gedisa.
- Segovia, J.D. (2003). Educar ciudadanos críticos con los medios de comunicación. *Comunicar* 21, 101-108.
- Topi, H. & Tucker, A. (2014). *Computing handbook: Information systems and information technology*. Chapman and Hall/CRC.
- Tost, G. & Boira, O. (2014). *Vida Extra – Los videojuegos como nunca los has visto*. Barcelona: Grijalbo.
- Warner, J. & Guo, P. J. (2017). Hack.edu: Examining How College Hackathons Are Perceived By Student Attendees and Non-Attendees. In *ICER '17 Proceedings of the 2017 ACM Conference on International Computing Education Research* (pp. 254–262). <https://doi.org/10.1145/3105726.3106174>

FORTALECIMIENTO DE LAS HABILIDADES COMUNICATIVAS A TRAVÉS DE UN PROYECTO DE MODELADO EN 3D Y REALIDAD VIRTUAL INMERSIVA. UNA EXPERIENCIA EDUCATIVA CON ENFOQUE EN LA TRADICIONAL CELEBRACIÓN MEXICANA “DÍA DE MUERTOS”

Mtra. Alejandra Lucía De la Torre Rodríguez
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

Dra. Silvia Husted Ramos
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

Mtra. Tayde Edith Mancillas Trejo
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

Resumen

La adquisición de conocimiento tecnológico complejo a través del proyecto académico implica la capacidad de comunicar ideas, experiencias, investigaciones y el establecimiento de acuerdos de manera efectiva a través de diversas herramientas y canales de comunicación.

El objetivo disciplinar del curso, es que los estudiantes aprendan conceptos y técnicas del modelado en 3D, así como tecnologías afines para su visualización en realidad virtual inmersiva.

El proyecto final del curso se realiza de manera colaborativa donde se propone un tema cultural para su realización, el cual es la creación de un recorrido de realidad virtual inmersiva bajo la temática “Altars del Día de Muertos” incluyendo elementos y significados de esta tradicional celebración mexicana. Esta comunicación describe el diseño del ambiente de aprendizaje realizado con el Modelo Entornos de Aprendizaje Constructivista (EAC) de David H. Jonassen, las herramientas y los diferentes canales de comunicación utilizados para propiciar y estimular las habilidades comunicativas de los participantes. Así mismo se muestra el resultado tecnológico alcanzado por los estudiantes, resultados cualitativos de los procesos de comunicación generados durante el curso y los resultados obtenidos del acercamiento que los estudiantes hicieron ante la comunidad que asiste al evento anual “Altars y Tumbas” de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Palabras clave

Habilidades de comunicación, modelado en 3D, realidad virtual inmersiva, “Día de muertos”, Modelo EAC.

1. Introducción

La comunicación ha marcado a la humanidad a través del tiempo, es innegable la necesidad que tienen los seres humanos de conocer, saber, expresar y crear información para transmitir sus ideas (Molina, Roque, Garcés, Rojas, Dulzaides y Selín, 2015). Esto sumado a la evolución de las formas y los medios para interactuar ha transformado los constructos de sociedad, cultura y conocimiento.

Hoy nadie duda que en el campo de las profesiones las habilidades de comunicación pueden conducir al éxito, por lo que se ha convertido en uno de los grandes retos para la formación de nuevos profesionistas. Sobre todo, en estos tiempos donde la tecnología expande las posibilidades de la comunicación, genera nuevas culturas, posibilita el desarrollo de nuevas habilidades y formas de construir conocimiento (Berríos y Buxarraís, 2005).

Desde esta postura las habilidades de comunicación se traducen en competencia, Flores (2014) define la competencia comunicativa como:

La habilidad de una persona para actuar conforme a normas lingüísticas propias de su idioma y variedad, de acuerdo con las intenciones que desee imprimir a su discurso, en correspondencia con ciertas reglas sociales de actuación y con el dominio adecuado para planear, revisar, corregir y emitir (no siempre en ese orden) mensajes, además de recibirlos para interactuar en una comunidad específica. (p.45)

Aunado a esto, la llegada de nuevas disciplinas digitales, así como los entornos de aprendizaje virtuales han traído la necesidad de configurar esta competencia para los estudiantes, utilizando nuevas herramientas y nuevos formatos de comunicación. El proyecto que presenta este capítulo tiene como propósito mostrar una experiencia de aprendizaje donde la tecnología es el objetivo, el contenido, la herramienta, y el soporte de la comunicación.

El ambiente de aprendizaje está diseñado de tal forma que, al alcanzar los objetivos del curso, el estudiante habrá pasado por una serie de actividades que implican que adquiera la habilidad para comunicarse.

2. Planteamiento del problema

Uno de los problemas actuales en el ámbito educativo es el detrimento de las capacidades de comunicación oral, escrita, cara a cara, incluso de socialización de forma convencional y esto se atribuye al uso de la tecnología, Echeburúa y Corral (2010) aseguran que el exceso de la tecnología provoca aislamiento, afecta la autoestima y hace que se pierda la capacidad de control, esto invariablemente impacta en los procesos de aprendizaje. El problema se acentúa cuando la disciplina en la que se encuentran insertos es tecnológica y el conocimiento que deben adquirir es complejo, asumiendo la complejidad como un sistema de componentes interconectados que no

pueden entenderse ni explicarse por las propiedades de sus partes, sino por la interrelación entre ellos (Figueiras, Peñaloza y Austria, 2012). El curso de Modelado 3D por ser una materia de primer semestre, se presenta como una materia introductoria, sin embargo, por su complejidad, sus contenidos constituyen un reto para estudiantes y profesores. Figueiras et al. (2012) aseguran que aprender se vuelve crítico en dominios cuyos contenidos se caracterizan por una extensa diversidad en conocimientos: declarativos, procedimentales, condicionales, teóricos, técnicos y tecnológicos, de investigación, contextuales, éticos, e integrativos incluso de motivación. Además de requerir el desarrollo de habilidades y competencias como la toma de decisiones, la solución de problemas que utilizan la comunicación como vehículo. Del Barrio, Castro, Ibáñez y Borragán, (2009) mencionan que poseer competencias comunicativas además de contribuir a un aprendizaje más firme asegura el éxito en todos los aspectos de la vida. Así pues, el reto es crear un ambiente de aprendizaje que propicie oportunidades para la comunicación en todas sus formas, la socialización del conocimiento, el manejo de la información a través de diversas plataformas y la articulación de los contenidos que permitan un resultado integral.

3. Justificación

La competencia comunicativa puede considerarse la herramienta más importante para participar en la sociedad, la capacidad de comunicarse de forma efectiva es un factor determinante no solo para el desarrollo profesional sino para la vida misma. Así pues, nuestra universidad cumple un papel preponderante al adquirir dentro de sus compromisos formativos, la generación de recursos humanos competitivos en esta habilidad, actualmente la competencia comunicativa se encuentra presente en el currículo de todos sus programas académicos. Así mismo las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) tienen hoy una gran influencia en la educación, las nuevas formas de comunicación rompen los límites del aula en el sentido más amplio (tiempo, espacio, formas y fronteras). Por lo que se vuelve necesario diseñar ambientes de aprendizaje donde se implemente y propicie el uso de las herramientas tecnológicas no solo como un medio de comunicación, sino como un socio intelectual. Niño en Becerra, Álvarez y Rodríguez (2019) mencionan que:

La competencia comunicativa es saber comunicarse en un campo del conocimiento y saber aplicarlo; saberes que comprenden conocimientos, habilidades, actitudes y valores (precondiciones, criterios, usos, reglas y normas) para realizar actos comunicativos eficientes en un contexto determinado, según necesidades y propósitos. (p.3)

A su vez, Area, Gros y Marzal (2008, p.39) destacan la necesidad de incluir herramientas tecnológicas que fortalezcan la competencia de comunicación, asegurando que “los sujetos que no sepan desenvolverse con la tecnología digital de un modo inteligente (conectarse y navegar por redes, buscar información útil, analizarla y reconstruirla, comunicarla a otros usuarios) no podrán acceder a la cultura y el mercado de la sociedad de la información actual”. Así pues, esta comunicación tiene el propósito de mostrar un ambiente de aprendizaje tecnológico que se diseñó para la materia de modelado en 3D del programa de Diseño Digital de Medios Interactivos de una Universidad al Norte de México. El ambiente se ha enriquecido con diversas estrategias para fortalecer los procesos de comunicación de los estudiantes, que incluye la comunicación escrita, oral, manejo de información a través de plataforma virtual y de socialización del conocimiento.

4. Objetivo

El objetivo de este proyecto es fortalecer las habilidades de comunicación de los estudiantes a través de un proyecto colaborativo utilizando las diferentes formas de comunicación a las que nos enfrentamos en la vida cotidiana actual, como son la comunicación oral expositiva, directa “face to face”, lecto/escritura, redes sociales y plataformas virtuales para compartir materiales.

4.1 Objetivo instruccional del curso

Geometría 3D es un curso introductorio que se encuentra en nivel principiante de la carrera de Diseño Digital de Medios Interactivos, el propósito de esta materia es que los estudiantes conozcan los conceptos básicos, técnicas y aplicaciones que se le puede dar al Modelado en 3D, para tal efecto deben aprender a utilizar un software específico para modelado en 3D, una plataforma para videojuegos y a configurar y utilizar herramientas para manipulación y visualización de elementos tridimensionales. La complejidad de los contenidos demanda las prácticas individuales y estas se van combinando con actividades grupales cuando utilizan el equipo del laboratorio que es limitado y obliga a la práctica grupal, razón por la cual la materia cierre el semestre con un proyecto grande colaborativo.

5. El modelo Entornos de aprendizaje Constructivista (EAC) de David Jonassen (2000)

Hoy en día las múltiples formas en las que se suministra la comunicación son críticas para guiar tanto la representación como la transmisión de la información en cualquier ámbito. En este sentido, coincidimos con Amayuela (2017) quien asegura que educación y comunicación son procesos inseparables, ya que todo hecho educativo requiere mediaciones

comunicativas y del mismo modo, no hay situación comunicativa que no tenga una influencia educativa de alguna forma. Bajo esta idea, y de acuerdo con las características del proyecto se consideró adecuado utilizar el modelo Entornos de Aprendizaje Constructivista (EAC) de Jonassen (2000), quien asegura que la forma más natural de aprendizaje no tiene lugar de forma aislada, sino mediante equipos de personas que trabajan juntas para elaborar de forma conjunta un conocimiento socialmente compartido. La idea fundamental de su modelo es que el aprendizaje gire en torno a las diversas comunicaciones que se generan entre los alumnos sobre lo que están aprendiendo y no de las interpretaciones que puedan hacer los profesores del conocimiento.

Jonassen (2000) parte de la base de que los problemas no son iguales y por lo tanto no se resuelven ni se enseña a resolverlos de la misma forma. Por lo que su modelo propone como punto de partida un problema que puede presentarse a los estudiantes en la forma de: 1) una pregunta, 2) un tema, 3) ejemplos, o 4) un proyecto. La que se elija se convertirá en el núcleo del entorno. Por lo tanto, para diseñar el ambiente de aprendizaje del curso en cuestión se utilizó el proyecto, esta técnica se plantea para unidades educativas a largo plazo, que integren contenidos compuestos y puedan configurarse en un proyecto amplio. En especial en materias técnicas donde los estudiantes debaten ideas, planifican, toman decisiones y establecen resultados.

Elementos que constituyen el modelo EAC son (Esteban, 2000):

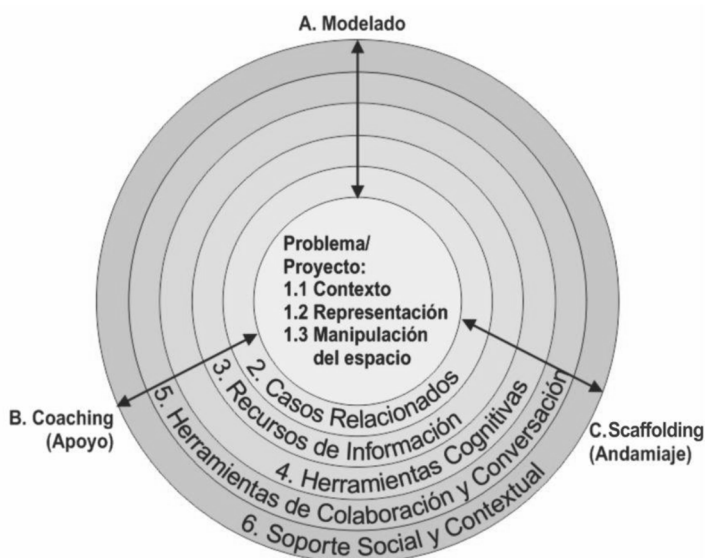


Figura 1. El modelo EAC - Entornos de aprendizaje Constructivista.
Fuente: elaboración propia con base en Jonassen, 2000.

1. El Proyecto, debe considerar:

1.1 El contexto es la parte esencial del problema.

1.2 Representación del Problema, Ejemplo o Simulación: el problema debe ser interesante, atrayente, para capturar el interés del estudiante; por lo tanto, deben manipular algo (construir un producto, manipular parámetros y tomar decisiones), afectar el ambiente en algún modo.

1.3 Espacio de la manipulación del problema: la actividad es un componente crítico del aprendizaje significativo. Por lo tanto, el espacio de la manipulación del problema dependerá de cómo se estructuren las actividades en EAC, pero deberá proveer una simulación física del ambiente en el mundo real de la tarea (micro mundo).

2. Casos Relacionados: proveer acceso a un sistema de experiencias relacionadas (casos) como referencia para los estudiantes novatos. El entendimiento de los problemas requiere la experiencia que la mayoría de los estudiantes novatos no tienen (casos basados en razonamiento y flexibilidad cognitiva).

3. Recursos de Información: los estudiantes interesados en problemas de investigación necesitan información que les permita construir sus modelos mentales y formular hipótesis que dirijan el manejo del espacio del problema.

4. Herramientas Cognitivas: Al otorgar complejidad, novedad y tareas auténticas con EAC, el estudiante necesitará apoyo en su realización, por tanto, es importante proveerle de herramientas cognitivas que le permitan establecer los andamios o relaciones necesarias en la realización de las mismas, estas pueden ser (herramientas de visualización, herramientas estáticas para la representación del conocimiento, modelado de las herramientas, modelos constructivos, los instrumentos de apoyo de funcionamiento y herramientas para recolectar la información).

5. Herramientas de Conversación y de Colaboración: El EAC, puede fomentar y apoyar a comunidades de estudiantes o comunidades que construyen conocimientos a través de todas las formas de comunicación, incluyendo la mediada por computadora para apoyar la colaboración.

6. Apoyo Social y del Contexto: Adecuar los factores ambientales y del contexto que afectan satisfactoriamente la puesta en práctica del EAC.

Así mismo para el aprendizaje en el EAC son necesarios los apoyos instruccionales, tales como:

1. El modelado existe en dos formas: modelar el comportamiento a realizar de manera abierta y modelar los procesos cognitivos de manera encubierta.

2. El entrenamiento (*Couching*) es un proceso motivacional para el estudiante, analizando su funcionamiento y otorgando retroalimentación en el mismo, ayudándole a desarrollar habilidades clave (motivación, provocación e interés).
3. El andamiaje (*Scaffolding*) es un sistema para apoyar al estudiante (Zona de desarrollo próximo, reestructuración de la tarea y proveer evaluaciones alternativas).

6. Comunicación

La evolución en las formas de comunicación ha jugado un papel muy importante en la evolución de la humanidad misma, hoy nos encontramos en una era de cultura digital donde la comunicación prevalece de forma mediada. “La globalización (la integración de comercio, inversiones y mercados financieros), reforzada por las TIC y la infraestructura de las redes digitales, define un modelo de desarrollo en las sociedades modernas cada vez más interdependiente” (Uzelac, 2010, p. 28).

La comunicación se encuentra envuelta en teorías y modelos que van transformándose de acuerdo con los cambios de la tecnología y la sociedad. Desde una perspectiva básica, De Castro y Jiménez (2008) describen la comunicación como un proceso inherente a las relaciones humanas ya sea en lenguaje verbal o no verbal, como un acto que se produce de forma espontánea y natural. Con una perspectiva más intencional, Bustos en Amayuela (2017) mencionan que la comunicación es posible mientras exista un conocimiento puesto en común con un motivo expreso en un propósito, es decir, que los actores sean capaces de comprender las acciones de los otros y las propias en un contexto específico. Haciendo énfasis en los medios, Ogaz (2013) describe la comunicación como un proceso social e interpersonal de intercambios significativos que emplea diversas posibilidades y medios para realizarla, entendiendo como unidad significativa lo que hace posible la interlocución, el intercambio y la interconexión para que el mensaje cobre sentido en cualquier nivel de comunicación.

Al respecto, Santos (2012) menciona que “la comunicación comprende diferentes esquemas y tipos de respuesta dependiendo del número de participantes en el proceso comunicativo” (p.9). Proporciona la siguiente clasificación:

Tabla 1. Esquemas de comunicación y tipos de respuesta (Santos, 2012).

Intrapersonal	Articulación del lenguaje que no trasciende a otro individuo; permanece en uno
Interpersonal	Dos o más individuos que intercambian mensajes
Grupal	Dos o más personajes que creen que pueden lograr algo por medio de la acción conjunta
Organizacional	Una estructura en la que los objetivos comunes mantienen cohesionada a la totalidad
Masiva	Un medio diseña y transmite contenidos a un público indeterminado e impreciso por su número y diverso por sus características

Recurso: (Elaboración propia) con base en (Santos, 2012).

Shalihah, Rusijono y Mariono (2018) mencionan que la comunicación necesaria para el aprendizaje es una forma de comunicación interpersonal, ya que permite la interacción entre profesores y estudiantes, así como estudiantes con otros estudiantes, este tipo de comunicación requiere una variedad de elementos para transmitir información. Así mismo, aseguran que la comunicación en la educación actual se apega al concepto de comunicación multimodal, misma que Shalihah et al. (2018) definen como la comprensión de todas las formas de signos (semióticos) sobre las interacciones que ocurren en una comunicación que puede incluir las siguientes formas de comunicación:

- verbal (lenguaje, sonidos, tono de voz)
- auditiva (escucha activa)
- no verbal (expresiones faciales, lenguaje corporal y postura)
- escrita (libros, revistas, correos electrónicos, blogs, mensajes de texto, etc.)
- visual (signos, símbolos e imágenes, videos, etc.)

Si bien es cierto, la escuela en todos sus niveles se apoya en todas estas formas de comunicación para transmitir información, en la universidad son un medio, una habilidad necesaria para la puesta en común del conocimiento y una competencia clave con fines profesionales. Razón por la cual en esta comunicación la abordamos desde una perspectiva organizacional, donde la comunicación es una habilidad que puede fortalecerse y relacionarse con la efectividad y el logro de objetivos. Por lo tanto, nos apegamos a Mehran, Shahram y Hossein (2012) quienes mencionan que la capacidad de comunicarse de manera efectiva se basa en un conjunto de habilidades que pueden agruparse en tres:

1. La habilidad verbal: se define como el uso cuidadoso de los símbolos verbales para persuadir a los demás a tomar decisiones, a hacer o entender algo, por lo que son esenciales en los procesos de aprendizaje interpersonal, grupal y organizacional.
2. La habilidad de escucha activa: la escucha efectiva o activa de acuerdo con estos autores puede considerarse la piedra angular de las habilidades de comunicación, ya que es la clave de la percepción, la comprensión y el pensamiento por lo que tiene un impacto intrapersonal, esto quiere decir, directo e importante en los procesos de educación y aprendizaje del ser humano.
3. La habilidad de retroalimentación: la retroalimentación fortalece y refuerza las comunicaciones y es eficaz para mejorar la motivación, las interacciones y el compromiso de los que se involucran en el acto comunicativo por lo que esta habilidad es fundamental en una estructura organizacional (basada en objetivos).

En relación con esta última habilidad, podemos mencionar que la tecnología ha incrementado la capacidad de respuesta de las personas al romper las barreras temporal y espacial a las que se sometía la escuela, sin duda la educación ha sido permeada profundamente por el desarrollo de las tecnologías de la comunicación y la información, el internet y la ubicuidad tecnológica. Grant y Meadows (2016) aseguran que las tecnologías de la comunicación son actualmente el sistema nervioso de la sociedad que transmite, distribuye y controla la información. En este mismo sentido, Ballart y Cortés (2018) mencionan que la tecnología ha propiciado cambios estructurales en la sociedad y un nuevo lenguaje, que implica las nuevas formas de comprensión e interpretación de la realidad, así como de adquisición y de difusión del saber social. Es así como hoy en día podemos encontrar tecnologías ya consolidadas en el ámbito educativo como los denominados Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) que hacen posible la expansión de la educación Online, y otras tecnologías emergentes que empiezan a abrirse paso como herramientas educativas como los videojuegos, la realidad aumentada y la realidad virtual, entre otras.

Reconfigurar la práctica en el aula para transformar, innovar y ampliar los procesos de aprendizaje con énfasis en la comunicación, implica invariablemente adaptarse a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) sin perder de vista los contenidos, en este sentido, los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) son un conjunto de tecnologías que pueden adaptarse para configurar actividades educativas, gestionar la comunicación y la interacción entre el docente, los estudiantes y los contenidos (Moreno, Aguilar e Hidrobo, 2018).

Los EVA, se construyen sobre un Sistema Gestor de Aprendizajes (Learning Management Systems, LMS por sus siglas en inglés) como ejemplo de LMS de código abierto podemos mencionar la plataforma Moodle, sistema que se utiliza en este proyecto. Un LMS permite realizar cinco funciones principales: 1) la administración del curso; 2) la comunicación de los participantes; 3) la gestión de contenidos; 4) la gestión del trabajo grupal, y 5) la evaluación, todas estas funciones se detallan en el desarrollo de la propuesta.

Los EVA pueden ser de tres tipos:

- E-learning: para ambientes de aprendizaje remoto.
- B-Learning: para ambientes mixtos o semipresenciales.
- M-Learning: para un aprendizaje ubicuo, posible con la llegada de los dispositivos móviles, este tipo puede abarcar los dos anteriores.

Para el curso que se presenta en esta comunicación, se diseñó un EVA de tipo B-Learning el cual sirvió como apoyo virtual del ambiente de aprendizaje presencial. Llorente (2009); Johnson, Becker, Estrada y Freeman, (2015); y Núñez-Barriopedro, Moncluz y Ravina-Ripoll (2019) coinciden en que las tendencias educativas en educación superior se dirigen hacia ambientes de aprendizaje de este tipo por ser el más recomendado para adquirir nuevas competencias. De acuerdo con estos autores, las características más importantes de los B-Learning son las siguientes:

Combinación de espacios (físico y virtual).

- Permite comunicación síncrona y asíncrona (comunicación cara a cara en el aula, correo, chat, videoconferencias, wiki, blog, videotutoriales, etc.).
- Mezcla de tecnologías y recursos analógicos y digitales (libros, revistas, animaciones, videotutoriales, etc.).
- Mezcla de enfoques y metodologías educativas (constructivismo, conectivismo, etc.).
- Fortalece habilidades de pensamiento metacognitivo (autogestión, autorregulación y autonomía)
- Facilita la interactividad con los contenidos y otras personas (tutor-estudiante, estudiante-tutor, estudiante-estudiante, estudiante-contenido).
- Facilita la retroalimentación y evaluación formativa.
- Facilita el monitoreo del progreso de los estudiantes.
- Se adapta al aprendizaje ubicuo por la facilidad que ofrecen los dispositivos móviles.

- Convergen en el mismo ambiente de aprendizaje tecnologías, redes y contenidos a disposición del estudiante en todo momento.

De acuerdo con Jonassen (2000) en los ambientes de aprendizaje constructivista el conocimiento se adquiere a través de un proceso de construcción social, por lo tanto, implementar un EVA como apoyo en un curso presencial puede ampliar los vínculos de comunicación entre docente-estudiantes, estudiante-estudiante y estudiante-contenidos. (Beloch, 2010) menciona que las herramientas de los EVA están pensadas para establecer una red entre todos los participantes en el proceso formativo y para eso se apoya en herramientas de comunicación como el correo electrónico, la mensajería instantánea, los foros, el chat y otras herramientas multimedia para la transmisión de información. Cabe señalar que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) no funcionan por sí solas, es necesario generar estrategias didácticas que las incluya para que el proceso de construcción social se lleve a cabo.

7. Modelado 3D

Actualmente, el modelado 3D se utiliza en diversas industrias, como la de los videojuegos, el cine, la arquitectura, la medicina, y muchas otras. De acuerdo con Moreno, López y Leiva (2018) en el lenguaje de los gráficos por computadora, un modelo en 3D es un archivo que contiene la información necesaria para visualizar o renderizar un objeto en tres dimensiones.

Un modelo en 3D puede contener dos tipos de información (Moreno et al. (2018):

1. La geometría: hace referencia a la forma del objeto (esfera, cubo, cilindro, cono, donut, prisma, semiesfera y pirámide) y define las superficies como un conjunto de polígonos planos que pueden compartir lados y vértices.
2. Los atributos de la superficie: definen la apariencia del objeto en cuanto a color, textura e iluminación que atribuyen realismo a la representación.

Actualmente existe una diversidad de software para modelado en 3D que se adapta a las diferentes disciplinas y aplicaciones, por lo tanto, puede realizarse a través de diversas técnicas que requieren conocimiento específico según el software o la salida que tendrá. Un modelo 3D puede mostrarse de tres formas:

1. Bidimensional: debe pasar por un proceso de renderizado para alcanzar la mejor calidad de visualización o impresión.

2. Animación o Interacción digital: debe ser trasladado a otras plataformas para integrarle simulación física, puede visualizarse directamente en la pantalla de la computadora o a través de lentes de realidad virtual inmersiva.
3. Impreso: Los modelos se crean de forma física (prototipado) a través de dispositivos de impresión 3D y diversos materiales.

El proyecto que se presenta en esta comunicación se desarrolló para su visualización en realidad virtual inmersiva e interactiva por lo tanto nos centramos en esta tecnología.

8. Realidad Virtual Inmersiva e Interactiva

La realidad virtual inmersiva e interactiva parece ser una tecnología nueva, pero no lo es, fue patentada por Morton Heilig en 1962, la tituló Sensorama Simulator (Simulador Sensorama en su traducción a español) y fue presentada al mundo como un videojuego de realidad virtual en una estación de Arcade. El videojuego no se limitaba a los gráficos, simulaba un paseo en motocicleta que incluía movimiento, color, sonido estéreo, aromas, y efectos de viento (Burdea & Coiffe, 2003).

Sin embargo, tuvieron que pasar más de 50 años para que esta tecnología fuera popular y accesible. Hoy en día la Realidad Virtual se extiende a múltiples ámbitos y diversos fines, algunos de estos son la educación, la medicina, los videojuegos, la museografía, la arquitectura, la industria, entre muchos otros. Husted, De la Torre, Rodríguez, Álvarez y Mancillas (2019); Aznar, Romero y Rodríguez, (2018); Piscitelli-Altomari (2017).; Urquiza, Auria, Daza, Carriel y Navarrete (2016). Esto se hizo posible debido al lanzamiento de tecnología asequible a todo tipo de usuario, como los visualizadores que pueden ir de costosas y complejas gafas de RV hasta económicos visualizadores de cartón que el mismo usuario puede armar, del mismo modo, los mundos virtuales inmersivos e interactivos ya pueden incluso ser desplegados en un teléfono móvil.

Desafortunadamente no existe un consenso para definir Realidad Virtual, ya que la construcción conceptual puede ser contradictoria (La Valle, 2019). El concepto realidad refiere a algo tangible que existe y lo virtual a algo aparente y no real. Webster's New Universal Unabridged Dictionary (1996) lo describe como "estar en esencia o efecto, pero no de hecho". Para este estudio, nos apegamos a la definición de Craig, William & Jeffrey (2009, p.1) que consideramos reúne todos los elementos de la Realidad Virtual: "Un medio compuesto de simulaciones interactivas por computadora que detectan la posición y las acciones del participante, proporcionando retroalimentación sintética a uno o más sentidos, dando la sensación de estar inmerso o estar presente en la simulación".

De acuerdo con Craig et al. (2009) los componentes básicos de la Realidad Virtual son los siguientes:

- El hardware del sistema que incluye los periféricos de visualización y entrada.
- El software base y el de soporte (para vincular el hardware de visualización y entrada).
- El contenido del mundo virtual con el que el usuario interactuará.
- Un diseño de interfaz de usuario que proporcione un medio adecuado para la interacción sistema-usuario.

Desde una perspectiva más amplia, La Valle (2019) menciona que es un error suponer que el hardware y el software son el sistema de realidad virtual completo, el usuario y su interacción con el hardware debe considerarse también como un componente dentro del sistema. Este autor proporciona una perspectiva en tercera persona de un sistema de realidad virtual:

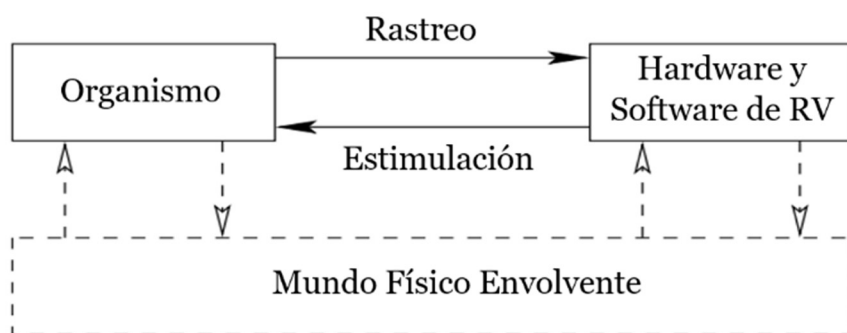


Figura 2. Perspectiva en tercera persona de un sistema de realidad virtual (La Valle, 2019. p.38) (Traducción por las autoras)

La Realidad virtual se clasifica principalmente por sus niveles de interacción e inmersión y el tipo de tecnología que utiliza, existen tres tipos (Flores, Camarena y Avalos, 2014); Otegui (2017):

1. Realidad virtual de escritorio o no inmersiva: son simulaciones que carecen de la sensación de inmersión, lo único que se necesita para acceder al mundo virtual es una pantalla, se pueden explorar a través de una computadora convencional, el teclado, el ratón, un joystick o una pantalla táctil.
2. Sistemas semi-inmersivos o de proyección: La proyección incluye 4 pantallas en forma de cubo (3 situadas en las paredes y otra en el suelo), las cuales rodean al usuario permitiéndole mantener algún

contacto con elementos que forman parte del mundo real. Para interactuar con las diferentes pantallas, el usuario necesita de unas gafas y de un dispositivo de seguimiento de movimientos de la cabeza.

3. Realidad virtual inmersiva e interactiva: Permite al usuario sentirse parte del mundo virtual sin tener contacto alguno con la realidad. Para esto requiere Gafas de RV, ya sea en conexión con una computadora, inalámbricas o para contener un dispositivo móvil y la interacción se logra con controles manuales o guantes.

Esta última es la que se aplica en este estudio, los detalles tecnológicos se exponen en la descripción del proyecto que realizaron los estudiantes a través del curso.

9. Metodología

Aun cuando el diseño del ambiente de aprendizaje se centra en fortalecer las habilidades de comunicación de los estudiantes, al optimizar estos procesos se influirá positivamente en el trabajo colaborativo, la toma de decisiones, la autonomía, entre otros; mismos que se verán reflejados en el logro final del curso, razón por la cual se muestra como resultado en esta comunicación. En el proyecto participan 20 estudiantes inscritos en tres grupos de la asignatura de Geometría 3D. Esta materia de primer semestre se imparte en tres cursos con horarios diferentes y al final deben completar de forma conjunta el proyecto de fin de curso consiste en diseñar y presentar ante una audiencia real una plataforma de Realidad Virtual Inmersiva e interactiva, que permita a los visitantes hacer un recorrido virtual e inmersivo a través de altares y tumbas que respondan a las tradiciones mexicanas del “Día de Muertos” y hacer posible que el usuario interactúe con sus elementos. Se contempla el modelo de Jonassen (2000) como herramienta metodológica para guiar el diseño de un entorno de aprendizaje constructivista EAC con énfasis en los procesos de comunicación a través de tres escenarios: presencial, virtual y contextual. Como resultado se muestra parte del proyecto final como logro de aprendizaje y de comunicación.

10. Diseño del ambiente de aprendizaje con base en el modelo EAC de Jonassen (2000).

Se creó un ambiente de aprendizaje de tipo Blearning, con énfasis en los procesos de comunicación. Para su implementación se utilizaron tres escenarios educativos mismos que permitieron configurar los elementos del modelo EAC de Jonassen (2000) y adaptarse para fomentar la comunicación por considerarse necesaria para alcanzar otras habilidades y competencias. Del modelo se extrae la técnica Aprendizaje basado en Proyectos,

la cual es ideal para unidades educativas integradas a largo plazo donde los alumnos deben adquirir conocimiento tecnológico complejo y utilizarlo para completar en un proyecto (Esteban, 2000).

10.1 Contenidos que se abordan en el proyecto final del curso Geometría 3D

Los contenidos se distribuyeron en unidades educativas y se disponen de acuerdo con el proceso de diseño y desarrollo que se sigue hasta completar el proyecto:

Tabla 2. Contenidos del curso Geometría 3D

Unidades educativas	Actividades
Unidad 1 Gestión e Investigación	Investigar acerca del tema altares del “Día de Muertos”. Selección y recolección de herramientas. Revisión y evaluación de la investigación
Unidad 2 Fundamentos de Geometría, Técnicas de Modelado en 3D y Manipulación de archivos	Modelar 3D con Blender Agregar color y UV Mapping Revisar y evaluar objetos modelados Aprender a exportar archivos para motor de videojuegos
Unidad 3 Motor de videojuegos	Investigar motores de videojuegos y sus usos Explicar la interfaz de Unity Abrir objetos y aplicar materiales en Unity
Unidad 4 Oculus Rift en el motor de videojuegos	Importar assets de Oculus Aplicar Prefab para controlar escena del proyecto. Aplicar Prefab local avatar Agregar esferas para controlar las manos Agregar colliders a hand tracking Agregar script de grabber a los objetos Agregar rigidbody a los objetos del altar Agregar colliders a los objetos Añadir script de grabber a los objetos
Unidad 5 Proyección del altar en fiesta de día de muertos	Montar el equipo y escenario general para la exposición final del proyecto. Configuración de Oculus en el espacio físico. Exponer el altar tradicional en realidad virtual inmersiva para que sea visitado por usuarios reales. Capacitar al usuario en la forma de acercar e interactuar con los objetos del altar. Socializar el proyecto.

Recurso: Elaboración propia

10.2 Estructura del curso

La estructura se realizó con base en el modelo EAC de David Jonassen (2000) a través de La técnica de Aprendizaje basado en Proyectos y se adaptó para integrar tres espacios (escenarios) para la manipulación del problema:

1. Aula/Laboratorio
2. Entorno virtual de aprendizaje (EVA)
3. Contexto Socio Cultural

Se dispusieron herramientas, recursos y actividades para fortalecer las habilidades de comunicación en cada uno de estos escenarios educativos.



Figura 3. Estructura del Curso Geometría 3D con base en el Modelo EAC de David Jonassen (2000). Recurso: Elaboración propia

10.3 El proyecto

Se presenta como proyecto final, con una duración de cinco semanas divididas en unidades de aprendizaje, se realiza en equipos de trabajo de tres integrantes, la meta es crear un entorno de realidad virtual inmersiva e interactiva con modelado en 3D, montado en el motor de videojuegos Unity para ser visualizado con lentes Oculus Rift, y permita la manipulación de los objetos tridimensionales a través de los controles que provee el dispositivo de visualización para la inmersión. Como parte de la evaluación final del curso Geometría 3D, los equipos deberán entregar su altar en lo individual, participar en el montaje de los proyectos en la plataforma general, entregar la documentación de sus proyectos a través del EVA y organizar, montar y participar en la exposición final del proyecto, que implica que apoyen y capaciten a los usuarios visitantes en el uso de los dispositivos para

visualización y manipulación de los objetos, además de recoger encuestas para evaluar la usabilidad del sistema.

De acuerdo con Esteban (2000) el proyecto debe considerar los siguientes elementos:

- a. El contexto
- b. Representación del Problema, Ejemplo o Simulación
- c. Espacio para la manipulación del problema

a. El contexto

El curso de Modelado 3D por ser una materia de primer semestre, se asume como una materia introductoria, sin embargo, por su complejidad, sus contenidos constituyen un reto para estudiantes y profesores. Figueiras et al. (2012) aseguran que aprender se vuelve crítico en dominios cuyos contenidos se caracterizan por una extensa diversidad en conocimientos: declarativos, procedimentales, condicionales, teóricos, técnicos y tecnológicos, de investigación, contextuales, éticos, integrativos e incluso de motivación. Además de requerir el desarrollo de habilidades de pensamiento como razonamiento, toma de decisiones, solución de problemas, de comunicación, entre otras. En este sentido, la confluencia de todos estos conocimientos y habilidades se puede establecer como aprendizaje complejo, asumiendo la complejidad como un sistema de componentes interconectados cuyo comportamiento no puede explicarse sólo por las propiedades de sus partes, sino por la interrelación entre ellos (Figueiras et al., 2012).

b. Representación del Problema, Ejemplo o Simulación:

Jonassen comenta que el problema debe ser interesante, atrayente y capturar el interés del estudiante, por lo que se planteó como una invitación a participar en el evento “Altars y Tumbas” que organiza la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez a través de su escuela de Diseño para la conmemoración del “Día de Muertos”. Este evento es una muestra representativa de la original festividad indígena dedicada a los muertos, la cual de acuerdo con (CONACULTA, 2006) es considerada una de las manifestaciones culturales más trascendentes y significativas de los pueblos indígenas que habitan el país, reconocida por la UNESCO como una de las Obras Maestras del Patrimonio Oral e Intangible de la Humanidad. De acuerdo con la UACJ (2016) esta celebración es una oportunidad para “conservar las tradiciones mexicanas, promover la convivencia familiar y acercar a la institución con la comunidad”, esta actividad de tipo académico/cultural se ha convertido en uno de los eventos de conmemoración más grande que se realiza para la

comunidad fronteriza de Ciudad Juárez y El Paso Texas, por recibir anualmente miles de personas.

La mecánica del evento consiste en convocar a estudiantes de los programas de diseño a participar en un concurso para la elaboración física de Altares, Tumbas, Tumbas chuscas y tapetes de aserrín mismos que deben apegarse a las reglas del concurso y al protocolo para la realización de los altares. Al evento se sumaron los estudiantes de diseño digital quienes participaron con el recorrido de altares virtuales como una forma de acercar a las generaciones más jóvenes a que conozcan acerca de la tradición. Por lo que la propuesta fue realizar un recorrido virtual inmersivo e interactivo configurado por altares virtuales, el proyecto sería realizado por todos los inscritos a la materia para participar en el concurso, se eligió la creación de altares por ser una de las dos expresiones que abarca la tradición (la otra es el adorno de las tumbas). El proyecto les exigió cumplir con todas las características que un altar tradicional mexicano debe poseer por lo que cada equipo tuvo que hacer una investigación acerca del tema además de apegarse a las reglas del concurso que realiza la universidad con los altares que se presentan en físico. Cada equipo realizó un altar que finalmente fue colocado junto con los de los demás equipos en la plataforma virtual, finalmente se trabajó de forma colaborativa para simular la exposición de altares para que fueran recorridos de forma inmersiva a través de dispositivos de visualización para Realidad Virtual, los altares además dieron la posibilidad a los visitantes de interactuar con los objetos que se colocaron en los altares con dispositivos para la interacción manual.

c. Espacio de la manipulación del problema

La actividad es un componente crítico del aprendizaje significativo. Por lo tanto, el espacio de la manipulación del problema dependió de la estructuración del curso. Se configuró en tres escenarios de aprendizaje:

1) El Aula-Laboratorio: en este escenario los estudiantes comparten gran parte de las actividades del curso y es donde se propicia la comunicación de las siguientes formas:

- Interpersonal: comparten sus avances y colaboran frente a frente con sus compañeros de grupo y el facilitador y guía del proyecto.
- Intrapersonal: comprensión de textos y procedimientos a través de videotutoriales para aprender a utilizar el software y aprender las técnicas de modelado 3D.
- Grupal: la plataforma Moodle permite la creación de grupos de trabajo donde se comparten herramientas para la administración del proyecto.

- Organizacional: los estudiantes tuvieron la posibilidad de gestionar los recursos de aprendizaje, compartir avances y subir tareas.
- Verbal: exposición de avances y toma de decisiones ante sus compañeros de equipo y facilitador y guía del curso.
- Auditiva: retroalimentaciones y seguimiento de tutoriales.
- Escrita: realización de la bitácora diaria del proyecto.
- Visual: visualización de instrucciones a través de los videotutoriales y revisión de avances a través de los visualizadores.
- No verbal. Manipulación de los proyectos a través de los dispositivos para controlar los elementos de los altares.

2) El Ambiente Virtual de Aprendizaje (EVA): ya que los contenidos demandan una extensa diversidad de conocimiento se planteó un EVA para la articulación de conceptos teóricos y procedimentales para que los contenidos se percibieran de forma ordenada y fuera posible que los estudiantes logran un aprendizaje integral. En este escenario se propició la comunicación de las siguientes formas:

- Sincrónica y Asincrónica: la plataforma Moodle permitió la comunicación en tiempo real a través de los foros de dudas y asincronica el chat y el correo.
- la plataforma Moodle permitió la comunicación entre estudiantes, profesores y contenido.
- Auditiva y visual: los materiales audiovisuales proveen instrucciones verbales de forma unidireccional.
- Escrita: la plataforma provee la posibilidad de llevar una bitácora del proyecto de forma diaria.

3) Contexto Sociocultural: la participación en el evento “Altares y Tumbas” que organiza la universidad significa un reto comunicacional para los estudiantes ya que recibe anualmente miles de personas por ser uno de los eventos de conmemoración más grande que se realiza para la comunidad fronteriza a la que asisten familias de Ciudad Juárez y El Paso Texas. En este escenario se propició la comunicación de las siguientes formas:

- Masiva: los estudiantes atendieron a todos los asistentes al evento que quisieron hacer el recorrido virtual de Altares.
- Verbal: instruyeron a los asistentes en el uso de los dispositivos para la visualización e interacción.

- Auditiva: respondieron a las preguntas y dudas acerca del sistema de los de los participantes.
- Visual: se realizaron revisiones visuales para asegurar que el sistema estuviera óptimo para su uso con cada participante.
- no verbal: se realizaron revisiones, capacitación y pruebas de interacción para que los participantes entendieran el uso del sistema.

10.4 Casos relacionados

Los estudiantes tuvieron acceso a información proporcionada de semestres anteriores por medio de imágenes colocadas en el EVA que les permitió observar técnicas de modelado, formas, texturas aplicadas, calidad del entorno para presenciar el altar, así como imágenes de la fiesta tradicional del Día de Muertos en el Instituto de Arquitectura Diseño y Arte (IADA).

10.5 Recursos de Información

Se propició que los estudiantes se involucraran en diferentes procesos de investigación:

- Para conocer acerca de la tradicional celebración del “Día de Muertos” y el significado de los elementos que debe poseer un altar tradicional mexicano.
- Acerca de los motores de videojuegos, instalación, configuración, uso, variedad en el mercado, gratuitos o de paga.
- Acerca del software que debe incluir en el motor de videojuegos para crear la realidad virtual Inmersiva.
- Además, el EVA proporcionó información conceptual de las técnicas de Modelado 3D, tecnología asociada y de estándares de usabilidad.

10.6 Herramientas cognitivas

Por herramientas cognitivas Jonassen (2000) entiende todo tipo de herramientas que extiendan las capacidades de estudiantes y facilitadores del curso. Este puede encontrarse de múltiples formas, como software, hardware y conexión a internet que apoya al estudiante

- Plataforma Virtual: para esto se realizó el diseño del EAC a través de una plataforma Moodle, misma que proveyó gran parte de las herramientas que se utilizaron para la administración del proyecto, realización de bitácoras, revisar retroalimentación de los avances,

almacenar el registro de la investigación de cada equipo, leer instrucciones, entre otras actividades. Y al facilitador para la disposición de materiales, seguimiento de avances, entrega de calificaciones, cronograma de actividades, entre otras.

- **Hardware:** se utilizó equipo de cómputo apropiado para correr gráficos 3D y correr la plataforma Unity, Lentes Oculus Rift, para visualización de Realidad Virtual y sus controles para la manipulación manual y equipo de proyección para la exposición del altar.
- **Software:** Blender, para modelado en 3D; Unity, motor de videojuegos para montar la plataforma del recorrido, el software de Office que apoyó a los estudiantes para presentaciones y realización del reporte final, entre otros.

10.7. Herramientas de Conversación y de Colaboración

Se utilizaron las herramientas del EVA, mismas que facilitaron la comunicación entre el facilitador y los estudiantes. Para esto se crearon foros de discusión y se utilizó el correo electrónico para la comunicación asincrónica; se utilizó el chat para la comunicación sincrónica; tanto facilitador y estudiantes lograron despejar dudas cuando no se encontraban en el aula/laboratorio, pudieron compartir archivos y almacenar objetos modelados. El EVA permitió que la clase se desarrollara de forma ordenada y permitió más libertad y autonomía a los estudiantes. En clase presencial sirvió como medio de comunicación, para compartir archivos y para visualizar tutoriales. El EVA permitió disminuir la complejidad del curso y dar seguridad a los estudiantes y facilitador y un apoyo esencial para el éxito del proyecto y el curso en general.

De igual forma, para el aprendizaje en el EAC son necesarios los apoyos instruccionales como:

1. **El modelado de comportamientos:** La dinámica del ambiente de aprendizaje se centró en fortalecer las habilidades comunicativas que le permitieron desenvolverse de forma efectiva durante el proyecto, como se ha descrito ya en esta comunicación. Sin embargo, una de las características de los EAC, es fortalecer habilidades importantes como el pensamiento crítico, la creatividad, la autonomía de los estudiantes reflejada en su capacidad de autogestión de conocimiento y control de sus aprendizajes.
2. **El entrenamiento (Couching):** La materia fue impartida por un profesor investigador que apoya desde una postura externa, su función dentro del proyecto es ser guía y facilitador, estaba ahí para otorgar

retroalimentación escrita a través del EVA y verbal en el Aula/Laboratorio para responder dudas cuando fue requerido, motivar a los estudiantes y propiciar el interés por la actividad y coordinar el proyecto general y la participación en la exposición.

3. El andamiaje (Scaffolding): Por ser un curso de nivel principiante los estudiantes llegan a la materia con nulo o poco conocimiento en programación, modelado 3D o el uso de motor de videojuegos. Por lo tanto, el docente titular de la materia se apoya de otro profesor investigador experto en programación y en el uso de motores de videojuego, ambos cumplen la función de facilitadores también. Por lo que cada uno atiende un área del curso:
 - a. Modelado y arte: el experto en modelado guio el trabajo de los estudiantes desde esta área de conocimiento y experiencia, apoyando a los estudiantes de forma individual y de forma grupal.
 - b. Software: el experto en Unity, Oculus Rift y programación guio a los estudiantes para hacer los objetos 3D tangibles, explicó los requerimientos del software y los apoyó para que lograran configurar el sistema para visualizar el altar en Realidad Virtual Inmersiva.

Resultados

Sin duda este proyecto unió a los participantes como equipo de trabajo y como amigos, los procesos de comunicación se vieron favorecidos en todas las etapas del proyecto, iniciaron con temor al reto y conforme fueron avanzando se fue haciendo notorio el cambio, ya que empezaron a tener confianza en su trabajo y capacidad. Los facilitadores estuvieron dispuestos en todo momento para apoyarlos generando un espíritu de colaboración colectiva. Encontrar los recursos disponibles en el EVA propició que los estudiantes se comunicaran todo en todo momento, lo cual mostró que la actividad traspasó los límites del horario que impone la clase. Al iniciar consultaban a los facilitadores y conforme fueron avanzando las dudas y problemas las resolvían dialogando entre ellos, se apropiaron del proyecto en tanto fueron aprendiendo a utilizar el software y a trabajar con los dispositivos.

10. 8 La exposición final en el Evento “Altare y Tumbas” de la UACJ.

La exposición se llevó a cabo el día 02 de noviembre de 2018 en las instalaciones de la universidad, el evento se realiza en el exterior del campus, esto implica varios días de preparación y dos días para la instalación de toda la

muestra, los asistentes van siempre a la expectativa de encontrar cosas nuevas, por lo que la muestra de Altares Virtuales fue muy bien recibida, los estudiantes estaban a la espera de los primeros comentarios y retroalimentación de los asistentes al evento ya que era una forma nueva de mostrar un tema tan apegado a las tradiciones, sin embargo la reacción de los asistentes fue muy positiva. Los estudiantes se mostraron muy entusiasmados por su participación en el evento, colaboraron en el montaje y decoración del lugar, hicieron flores de papel y papel picado para vestir la sala y algunos se pintaron de calavera, práctica común de la celebración, además de mandarse hacer camisetas para distinguirse de los asistentes y estuvieron a tiempo para el inicio del evento.



Figura 4. Algunos de los alumnos participantes durante el montaje del equipo de cómputo.
Recurso: Elaboración propia.

El evento atrajo miles de personas como todos los años, para los estudiantes fue un orgullo ser parte de las novedades del evento, el módulo RA recibió un gran número de visitantes al igual que las otras atracciones, los asistentes al evento esperaron pacientemente en filas para hacer una inmersión.



Figura 5. Algunas imágenes del evento “Altars y Tumbas” 2018 de la UACJ.
Recurso en: <http://www.uacj.mx/comunicacion/Paginas/Altars-y-Tumbas-2018.aspx>

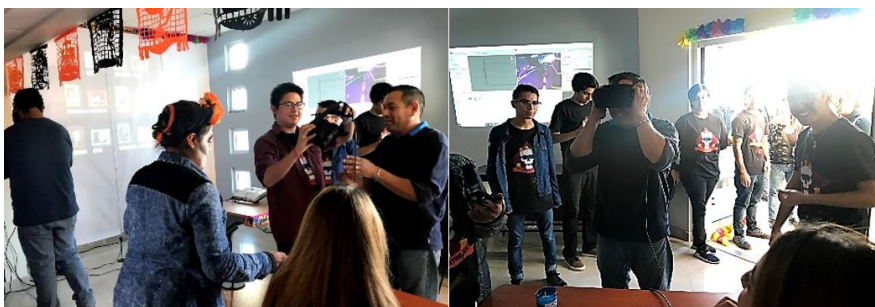


Figura 6. Visitantes del módulo de Altars de Realidad Virtual inmersiva e interactiva.
Recurso: Elaboración propia



Figura 7. Una asistente al evento visitando el entorno virtual.
Recurso: Elaboración propia

Por las características del equipo y la proyección se acondicionó el espacio en interior. Los estudiantes apoyaron a los visitantes para que pudieran hacer la inmersión con los visualizadores, así como la manipulación de los controles para tomar objetos de los altares. Aun cuando el evento implicó muchas horas de trabajo para los estudiantes estos se mostraron muy contentos hasta el final de la actividad, el evento terminó hasta la medianoche.

Conclusión

Sin duda este proyecto unió a los participantes como equipo de trabajo y como amigos, los procesos de comunicación se vieron favorecidos en todas las etapas del proyecto, iniciaron con temor al reto y conforme fueron avanzando se fue haciendo notorio el cambio, ya que, al empezar a tener confianza en su trabajo, mejoró también su forma de comunicación. Los facilitadores estuvieron dispuestos en todo momento para apoyarlos y esto motivó la colaboración entre ellos. Encontrar los recursos disponibles en el EVA propició que los estudiantes se comunicaran en todo momento, lo cual mostró que la actividad traspasó los límites del horario que impone la clase. Al iniciar consultaban a los facilitadores y conforme fueron avanzando las dudas y problemas las resolvían dialogando entre ellos, se apropiaron del proyecto en tanto fueron aprendiendo a utilizar el software y a trabajar con el equipo. En cuanto a los contenidos del curso, aun cuando eran de alta complejidad, todos lograron cumplir con su trabajo, exponer durante los

avances de forma efectiva, utilizar la terminología apropiada para referirse a los procedimientos y técnicas, a utilizar el software de modelado en 3D y a trabajar con el motor de juego aun sin conocer de programación.

Así mismo, como docentes y diseñadores del entorno de aprendizaje, esta experiencia nos permitió comprobar que el modelo para el diseño de ambientes de aprendizaje constructivista de David Jonassen, combinado con las TIC que provee un EVA y su implementación en un curso presencial puede ayudar a mejorar significativamente la competencia de comunicación de los estudiantes, además de fortalecer otras habilidades igual de importantes.

Referencias bibliográficas

- Amayuela, G. (2017) Comunicación y su relación con la educación en el contexto universitario. *Revista Alternativas en Psicología*. Núm. 35 (1).
- Area, M., Gros, B. & Marzal, M. (2008). *Alfabetizaciones y Tecnologías de la Información y la Comunicación*. Madrid: Síntesis
- Aznar-Díaz, I., Romero-Rodríguez, J.M. & Rodríguez-García, A.M. (2018). La tecnología móvil de Realidad Virtual en educación: una revisión del estado de la literatura científica en España. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 7(1), 256-274.
- Balart, C. & Cortés, S. (2018). Una mirada histórica del impacto de las TIC en la sociedad del conocimiento en el contexto nacional actual. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6529351.pdf>
- Becerra, S., Álvarez, W. & Rodríguez, A. (2019). Competencias comunicativas para la vida a través del uso de la multimedia. *Revista Espacios* Vol. 40, Núm. 20. pp. 1-17.
- Belloch, C. (2010). *Entornos Virtuales de Aprendizaje*. Disponible en: <https://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA3.pdf>
- Berrios, Ll. & Buxarrais, M. (2005). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y los adolescentes. Algunos datos [en línea]. Disponible en: <http://www.oei.es/valores2/monografias/monografia05/reflexion05.htm>.
- Burdea, G. & Coiffe, P. (2003). *Virtual reality technology* (Snd Ed.). United States: Willey Interscience Publications.
- De Castro, M. & Jiménez, L. (2008) Caso unionconsulting: estrategias para el mejoramiento de la comunicación interna. Disponible en: <https://javeriana.edu.co/biblos/tesis/comunicacion/tesis137-.pdf>
- Consejo Nacional para la Cultura y las Artes Coordinación Nacional de Patrimonio Cultural y Turismo, CONACULTA (2006). *La festividad indígena dedicada a los muertos en México, Cuadernos Patrimonio Cultural y Turismo*. No. 16.
- Craig, A., William, R. & Jeffrey, D. (2009). *Developing Virtual Reality Applications: Foundations of Effective Design*. Burlington: Morgan Kaufmann Publishers.

- Del Barrio, J., Castro, A., Ibáñez, A. & Borragán, A. (2009). El proceso de comunicación en la enseñanza. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 387-395.
- Echeburúa, E. & Corral, P. (2010). Adicción a las nuevas tecnologías y a las redes sociales en jóvenes: un nuevo reto. *Adicciones*, 22 (2), 91-96.
- Esteban, M. (2000). El diseño de entornos de aprendizaje constructivista. El texto es una adaptación de D. Jonassen, en C.H. Reigeluth (2000): *El diseño de la instrucción*, Madrid: Santillana.
- Flores, J., Camarena, P. & Avalos, E. (2014). La realidad virtual, una tecnología innovadora aplicable al proceso de enseñanza de los estudiantes de ingeniería. Disponible en: <http://www.udgvirtual.udg.mx/-apertura/index.php/apertura/article/view/547>
- Flores, M. (2014). La competencia comunicativa escrita de los estudiantes de ingeniería y la responsabilidad institucional. *Revista Innovación educativa*. Vol.14, Núm. 65, pp. 43-59.
- Figueiras, S., Peñalosa, E. & Austria, F. (2012) El aprendizaje complejo: Desafío a la educación superior. *Revista Investigación en Educación Médica*. [En línea]. Disponible en: <http://riem.famed.unam.mx/node-/228>
- Grant, A. & Meadow, J. (2016). *Communication Technology Update and Fundamentals: 15th Edition*. New York. Routledge.
- Husted, S., De la Torre, A., Rodríguez, G., Álvarez, M. P., & Mancillas, T. (2019). Realidad virtual inmersiva e interactiva en la enseñanza del diseño: un ambiente enriquecido para la enseñanza aprendizaje interdisciplinar. *Revista Electrónica sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad CTES*. Vol. 6, Núm. 11, pp. 1-25.
- Jonassen, D. (2000). El diseño de entornos constructivistas de aprendizaje. En Ch. Reigeluth, *Diseño de la instrucción. Teoría y modelos*. Madrid: Aula XXI Santillana.
- Johnson, L., Becker, S.A., Estrada, V. & Freeman, A. (2015). *NMC Horizon Report: 2015 Higher Education*. Texas: Edition Austin.
- LaValle, S. (2019). *Virtual Reality*. Disponible en: <http://vr.cs.uiuc.edu/vrbookbig.pdf>
- Llorente, M. (2009). *Formación semipresencial apoyada en la Red (Blended Learning). Diseño de acciones para el aprendizaje*. Sevilla: Editorial MAD.

- Mehran, N., Shahram, S. & Hossein, S. (2012). Relationship between Communication Skills and Effectiveness. *International Journal of Basic Sciences & Applied Research*. Vol., 1 (4), pp.101-106.
- Molina A., Roque, L., Garcés B., Rojas, Y., Dulzaides M. & Selín, M. (2015). El proceso de comunicación mediado por las tecnologías de la información. Ventajas y desventajas en diferentes esferas de la vida social. [En Línea] *Revista Medisur*. vol.13, Núm.4, pp. 481-493.
- Moreno, M., López, M. & Leiva, O. (2018). El uso de las tecnologías emergentes como recursos didácticos en ámbitos educativos. *International Journal of Studies on Law and Education*. Núm. 29 (30).
- Moreno, Y., Aguilar, J. & Hidrobo, F. (2018). Análisis de los problemas de rendimiento en un EVA (entorno virtual de aprendizaje) a través de la extracción de conocimiento. *Revista Ingeniería Al Día*, Núm. 4 (1), pp. 3-24.
- Núñez-Barriopedro, E., Ingrid, M. & Ravina-Ripoll, R. (2019). El impacto de la utilización de la modalidad B-Learning en la educación superior. *Revista educativa Alteridades*. Vol. 14, No. 1, pp. 26-39.
- Ogaz, L. (2013). ¿Qué es la comunicación? *Revista América Latina en Movimiento* [En línea]. Disponible en: <https://www.alainet.org/es/active/63533>
- Otegui, J. (2017). La realidad virtual y la realidad aumentada en el proceso de marketing. *Revista de Dirección y Administración de Empresas*. Núm. 24) pp. 155-229
- Piscitelli-Altomari, A. (2017). Realidad virtual y realidad aumentada en la educación, una instantánea nacional e internacional. *Revista Economía Creativa*, Núm 07, pp.34-65.
- Santos, D. (2012). *Fundamentos de la comunicación*. México: Red Tercer Milenio.
- Shalihah, R., Rusijono, M. & Mariono, A. (2018). The Role of Multimodal Communication in Language Learning: Making Meaning in Conventional Learning Spaces. En *International Conference on Language Phenomena in Multimodal Communication (KLUA 2018)*. Atlantis Press.

- UACJ (2016). Así celebran el Día de Muertos en la UACJ. [En línea] Revista Comunicación Universitaria.
- Urquiza M., L., Auria B., B., Daza S., S., Carriel P., F. & Navarrete O., R. (2016). Uso de la realidad virtual, en la educación del futuro en centros educativos del Ecuador. Revista Ciencia e Investigación. 1(4), 26-30.
- Uzelac, A. (2010). La cultura digital, un paradigma convergente donde se unen la tecnología y la cultura: desafíos para el sector cultural. Revista Digithum, Núm. 12, pp. 28-35.
- Webster, N. (1996). Webster's New Universal Unabridged Dictionary.

I-LEARNING: REALIDAD AUMENTADA COMO CIBERAPOYO INMERSIVO PARA LA EDUCACIÓN

Pablo Martín Ramallal

Centro Universitario San Isidoro

(Centro Adscrito a la Universidad Pablo de Olavide), España

Dr. Antonio Merchán Murillo

Centro Universitario San Isidoro

(Centro Adscrito a la Universidad Pablo de Olavide), España

Resumen

El aprendizaje inmersivo (*i-learning*), como ente cibernético, se reconoce eficaz para situar a los estudiantes en entornos de aprendizaje del mundo real. Este documento tiene como objetivo reflexionar sobre los estilos de enseñanza (Cols, 2011) y los de aprendizaje (Hervás, 2003) que ofrece la realidad aumentada. Pretendemos ofrecer una visión pragmática de este paradigma emergente llamado a ocupar un lugar destacado en la formación. Las TIC favorecen nuevos sistemas de formación donde cualquier lugar puede manifestarse como óptimo para el aprendizaje. El *u-learning* (Férrandez-Gómez, 2009) se convierte en un estándar para la educación con gran variedad de modos de aplicación, estando uno de ellos en la convergencia con el *i-learning* reflejada en la realidad aumentada. El recurso da lugar a un instrumento de enseñanza que aplicado en la propia escuela deriva en al aula expandida. Puede dar el salto y hacer que cualquier espacio se convierta en objeto formativo de calidad. La tecnología cuenta con la facultad de romper las barreras espacio-temporales superponiendo una capa enriquecida de conocimientos en cualquier circunstancia cotidiana del alumno. Los docentes no pueden dejar pasar la oportunidad de integrar estas tecnologías a los cánones educativos con el fin de lograr los grados de la excelencia que requiere la sociedad cognitiva (Europea, 1995). En un mundo donde las carreras STEM son las más demandadas (Blanco, Fontrodona y Poveda, 2017) y su dominio implica mayor garantía de integración social (Cabrera, 2018), más que un deber, es una obligación social el brindar al alumnado aquellos conocimientos que incrementen y mejoren sus competencias digitales.

Palabras clave

i-learning, Formación Inmersiva, Aula Expandida, Realidad Aumentada, Meta-aula.

1. Introducción

Existe la necesidad de desarrollar estudios relacionados con el impacto que las TIC pueden tener en los procesos educativos. Es básico investigar cómo se pueden desarrollar los procesos académicos, las estrategias pedagógicas, los modelos y las metodologías de educación. En este contexto epistemológico encontramos el *i-learning*. Este concepto abre un amplio espectro de necesidades investigativas que impliquen esta rama TIC. La realidad aumentada (en adelante RA), es percibida como algo exótico. Es tarea de investigadores y del sector educativo romper esta percepción para adaptar la herramienta a entornos abiertos y colaborativos.

El presente texto ofrece una visión holística (enfoque propio de las ciencias sociales) del fenómeno educomunicativo manifiesto en la realidad aumentada. Pretendemos, en primera instancia, generar un estado de la cuestión sintético que permita a los educadores tener una visión general de una tecnología con el potencial de integrarse en los programas formativos de todos los niveles. Este estudio tiene como objeto reflexionar y generar una serie de cuestiones sobre los posibles aportes de la RA como instrumento para la formación.

El sector educativo está ante el reto de adaptar las nuevas técnicas para formar correcta, ética y eficazmente a todos los integrantes de la sociedad cognitiva (Snyder, 2004).

Se asume un trabajo de teorización apoyado en textos y autores clave de la disciplina integrándolos con referentes del campo de la investigación en educación. Con estrategia cuantitativa se acometerá estudios de caso y expondrán ejemplos a modo de referencia que permitan refrendar la ideas e hipótesis propuestas.

2. Metodología

En 1992 tiene lugar un hito que desvela una nueva tecnología llamada a cambiar la manera de entender la percepción humana de forma distinta. Tom Caudell junto con David Mizzel (Caudell, 2005; Fabregat, 2012:74) acuñan el concepto de “realidad aumentada”. Ambos trabajaban por aquel entonces como ingenieros para Boeing Computer y su filial Virtual Systems Research and Technology Services. Pretenden desarrollar un dispositivo dentro del programa *Wearable Computer Systems with Transparent, Head-Mounted Displays* (1994-1997) para facilitar el ensamblaje del cableado para los aviones Boeing 777. Caudell y Mizell sostienen que esta tecnología:

permite superponer y estabilizar un diagrama de trabajo diseñado por ordenador en una posición específica sobre un objeto del mundo real. El desarrollo con éxito del HUDset permitirá la reducción de costes e incrementará la eficacia, mejorando en muchos aspectos las operaciones humanas en la fabricación de aviones, eliminándose las plantillas de cartón (Scheinerman, 2009:8).

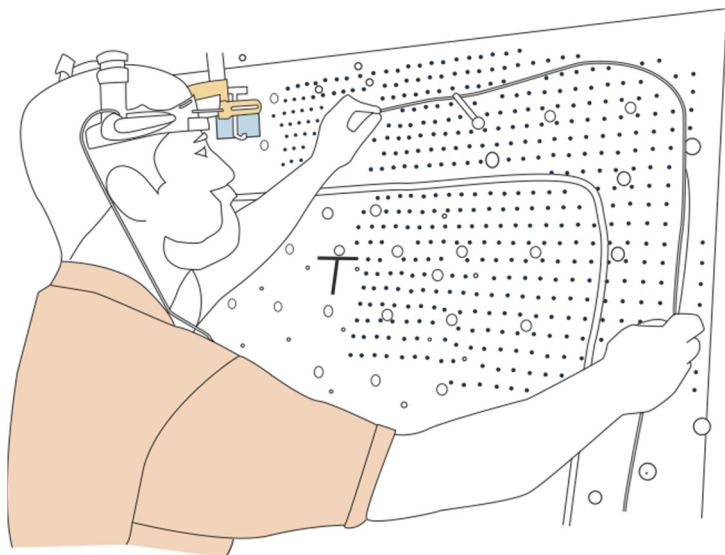


Figura 1. Demostración realizada por Caudell instalando cableado en tablero de ensamblaje
Fuente: Elaboración propia

Otro punto de interés tiene lugar en 2005 con el Lifeclipper (Torpus, 2005), un proyecto que pretendía convertir esta tecnología en una forma cultural de interacción móvil. Un grupo de científicos de la University of Applied Sciences Northwestern Switzerland, en colaboración con artistas coordinados por Jan Torpus, crearon un *head mounted display* (HMD) RA conectado a una mochila que portaba un ordenador, un GPS y una antena. La portabilidad es un requisito para la deslocalización del conocimiento (Quinn, 2000) El equipo ofrecía una experiencia manipulada de su entorno mediante audio y vídeo. Como diría Torpus (2005) los usuarios se sienten como si estuvieran viendo una película en la que ellos participan como observadores activos, y en la que los diversos personajes virtuales se dirigen a ellos. La experiencia piloto se realizó en Basilea (Suiza) en 2004 (Alvarado. González y Guarda, 2018:2) y tenía un marcado componente cultural, docente y artístico. El sistema ha contado con diferentes versiones más evolucionadas, probando con el Lifeclipper 2 (2006-2008) el potencial que tenía como tecnología factible. El primer prototipo consistía en un paseo de unos 45 minutos por el parque Sant Alban. Debido a lo aparatoso y peso del

equipo se requería de asistencia. Torpus marcó el camino hacia la integración de estas técnicas más allá del laboratorio y del sector industrial, demostrando su amplio potencial en cualquier campo, en nuestro caso, la divulgación y el arte. Actualmente está en su tercera versión (Torpus y Tobler, 2011; Kim y Kim, 2014:19).



Figura 2. Sistema RA móvil Lifeclipper
Fuente: Elaboración propia

A sabiendas que las TIC pueden y deben aplicarse a la educación, surge la necesidad de desarrollar estudios e investigaciones relacionadas con el impacto que estas pueden tener en los procesos educativos. En este contexto, es básico conocer cómo se pueden desarrollar los procesos académicos, las estrategias pedagógicas, los modelos y las metodologías de educación mediante el uso del *i-learning*. Este concepto abre un amplio espectro de necesidades para desarrollar nuevas investigaciones que impliquen el desarrollo de las TIC en el aprendizaje inmersivo.

Hoy no es concebible una educación sin TIC (Mayer, 2000), debido al impacto y permeabilidad de la tecnología en todos los ámbitos. Existen diferentes paradigmas tecnológicos aplicados a la educación. Los más extendidos son, el aprendizaje electrónico (*e-learning*) (Garrison y Anderson, 2005), y derivados de este, el aprendizaje móvil (*m-learning*) (Quinn, 2000), el gamificado (*g-learning*) (Kapp, 2012), y el ubicuo (*u-learning*) (Jones y Jo, 2004), todos consagrados para los actuales procesos educativos. En esta coyuntura, aparece un actor llamado a ocupar un lugar aun por determinar, el *i-learning*, término que proponemos para la formación apoyada en las tecnologías inmersivas, siendo las principales la realidad virtual (en adelante RV), y la RA. El alumno necesita y pide el dominio de aquellas

manifestaciones tecnológicas que le integren en la sociedad digital (Fom-bona y Pascual, 2012: 207).

El *i-learning* aprovecha el contenido digital, el entorno virtual, la desubica-ción derivada de la telepresencia, los dispositivos móviles, y la comunica-ción inalámbrica para ofrecer experiencias de enseñanza y aprendizaje. Puede darse en cualquier momento, lugar, y de todos modos, si se aplica de la mano del *u-learning*. El aprendizaje en línea representa un paradigma emergente que difunde la educación en diversos entornos. Los usuarios se encuentran en contextos de aprendizaje auténticos para enfrentar experiencias inmersivas con el fin de lograr un aprendizaje significativo. Viene a ser apoyo a los modelos tradicionales. Resumimos asumiendo que el *i-learning* es:

el aprendizaje que se puede realizar en cualquier momento, lugar, con-texto, y a través de cualquier dispositivo que haga uso de las realidades mixtas (RM). Este proceso hace uso del concepto de inmersión (Milgram, 1994), y el de telepresencia (Minsky, 1980), características que imponen desafíos que deben despejarse con nuevas investigaciones (Martín-Rama-lal y Merchán, 2018).

Pero ¿qué es la RA? El fenómeno forma parte de los que denominamos realidades mezcladas (en adelante RMe), propuesta taxonómica propuesta por Milgram y Kishino (1994) para fijar, en la medida de lo posible, las di-fusas fronteras de la inmersión (véase figura 3).



Figura 3. Continuo de Virtualidad
Fuente: Rediseño propio a partir de Milgram (1994)

En el caso concreto de la RA debemos aferrarnos a Azuma (1997; 2001a; 2001b), que considera lo siguiente:

La Realidad Aumentada (RA) es una variación de los Entornos Virtuales (EV) o Realidad Virtual más comúnmente conocida. Las tecnologías EV envuelven por completo al usuario en un entorno simulado. Mientras se encuentran inmersos en ese entorno, no pueden ver el mundo real que les rodea. Por el contrario, la RA permite al usuario ver el mundo real con ob-

jetos virtuales superpuestos o añadidos formando en conjunto una composición con el mundo real. Por lo tanto la RA complementa la realidad en lugar de reemplazarla completamente. Idealmente, parecería al usuario que los objetos, tanto virtuales como reales coexisten en el mismo espacio. La RA podría ser considerada como el punto intermedio entre la Realidad Virtual y el mundo real.

Azuma, referente obligatorio en el campo RA, (1997) un sistema considerado como tal ha de contar con los siguientes parámetros:

- **Combinar elementos reales y virtuales.** Se ha de enriquecer la traducción de la realidad inmediata con gráficos, sonidos y otros estímulos sensoriales talés como vibraciones, para que la experiencia cuente con más información que la adquirida en el haber cotidiano al usuario. En el espacio aúldido supone integrar datos gráficos, sonoros, dinámicos y hápticos en elementos que lleven a la nutrir las materias impartidas.
- **Interacción en tiempo real.** Esto deber ser así para que incremente aun más la sensación de inmersión percibida. Si no se da está sincronizón se pierde gran parte de la sensación de integración de la capa de RA. Por ejemplo, si desplaza el punto de vista se ha de mover las sobreimpresiones de forma fluída y subordinada a la acción.
- **Integración en un entorno 3D.** Cuando se modifica la posición espacial del visor, este debe proyectar las imágenes de forma coordinada con el espacio representado. En la RA hay que ofrecer un estímulo por encima de la realidad, plasmando la capa superior de información de forma palpable. Esta, además de las imágenes, realmente también se puede ver potenciada con otro tipo de recursos sensitivos, como sería a través del audio emitido por un sistema de sonido envolvente integrado, u olores que estén en concordancia con las imágenes o sonidos de la aplicación, como puede el aroma de una flor y ruido de viento.



Figura 4. Mix para que un sistema sea RV según Azuma (1997)

Fuente: Elaboración propia

Esta propuesta se complementa de forma visual con otro esquema de seis pasos para lograr la RA (véase Figura 4). Estos elementos constituyentes serán realidad, captura de escena, tratamiento de la imagen digital, reconocimiento de lo que se capta por parte del sistema, integración de las capas de aumento y emisión en el soporte para el que se ha gestado. En esta representación toma especial relevancia la imagen, ya que realmente es el elemento con más trascendencia dentro de esta tipología RMe.



Figura 5. Esquema de la RA
Fuente: Elaboración propia

Resumiendo, en la RA se cuenta con un entorno real que es capturado por distintos sensores, siendo el más común y casi imprescindible una cámara por su naturaleza NUI (*natural user interface*) (Lozada, Rivera y Molina, 2014:5). Esos datos capturados, principalmente imágenes, son registradas y se van descifrando por el sistema. Ahí son identificados los elementos. Según el motor de proceso, se podrá reelaborar más o menos información del entorno. La aplicación debe estar en consonancia con la capacidad de trabajo del equipo utilizado si se pretende conseguir una experiencia fluida. Una vez identificados los elementos, se añade el aumento superpuesto extraído de la base de datos mostrándose normalmente en una pantalla. Los pasos característicos de una buena aplicación de RA son la identificación de los elementos del entorno real, y el añadido del aumento, lo que se denomina como capa enriquecida. El aumento a su vez, además de contar simplemente con información extra, puede gozar de controladores interactivos, como sería un botón de captura de imagen o un link a otra acción. Los datos se pueden exponer en distintos dispositivos, pero suele usarse con equipos portátiles y conectados, como móviles, *tablets* o *smartglasses* (Cabero, Horra, Sánchez Bolado, 2018).

Se ha de exponer que en la actualidad la RA en el proceso de reelaboración e interpretación de datos están siendo ayudados por la integración de sistemas de IA, con arquitecturas en remoto, como es el caso de Google, o en local, como puede ser la propuesta de la china Huawei.

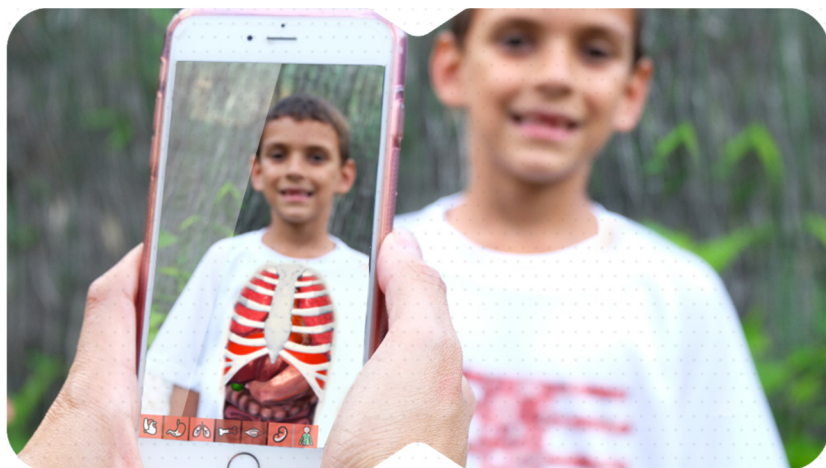


Figura 5. Aplicación RA Body Planet

La RA tiene infinidad de manifestaciones siendo una de sus características la hibridación, pero ya no sólo de géneros o disciplinas, si no lo material y lo digital. Body Planet hace de esta premisa su razón de ser. Presente en cientos de centros educativos y con varios premios a sus espaldas, como el de innovación del SIMO Educación 2017, se auto define como “una forma distinta de aprender”.

Body Planet es un proyecto inmersivo español cuyo primer desarrollo consiste en gamificar el aprendizaje de anatomía. Para ello ofrecen un pack con una camiseta y una *app*. La prenda lleva impresa un marcador para activar la interacción. Como apreciamos anteriormente, al situar un dispositivo inteligente como un *smartphone* o *tablet* se activa de manera superpuesta una animación del interior del cuerpo humano. Estos últimos son vehículos de contenidos RA óptimos, especialmente en el ámbito educativo (Fracchia, Alonso y Martins, 2015). La forma de operar crea un vínculo con el niño, pues los órganos tienen el tamaño propio de su edad, lo que llama la atención y proactividad. Es muy llamativo e impactante el ver superpuesta una anatomía funcional sobre uno mismo, lo cual permite fijar el conocimiento adquirido. También supone trabajar de manera colaborativa pues los alumnos tienen distintas camisetas y se ven en entre sí. Todo ello debe estar monitorizado por un tutor que explique la materia y centre el foco de atención del alumnado. La *app*, compatible con varios sistemas operativos, explica de manera dinámica el sistema circulatorio, digestivo, muscular, etc. Además, al tocar el órgano sobre la pantalla indica el nombre, lo que favorece los procesos adquisición de conocimiento (Mayer, 1999: 12).

Otra virtud está en la propia camiseta, pues trasciende el nivel de mera prenda de vestir a ser vista como un objeto con cualidades especiales adquiriendo valor. El alumno entiende que gracias a las TIC la interacción se puede dar en cualquier parte y con infinitud de formatos.

Body Planet complementa la experiencia con la muñeca Amparo, el sustituto del XXI de los tradicionales esqueletos y recreaciones anatómicas del cuerpo humano. El elemento mejora el aula pues, además de ser agradable visualmente y coincidir con la figura de una niña, creando lazos empáticos, permite la educación multimodal (Manghi, 2011) y participativa. Los niños se convierten en investigadores activos y lo hacen en grupo. Otro beneficio es la virtualización en fuente primaria del objeto estudiado. El alumno no verá latir un corazón real, pero entenderá y verá todo el proceso de manera realista, *in situ*, sincronizado y en tres dimensiones.

Body Planet cumple con la premisa de mezclar lo real y virtual, fusionando la camiseta y las recreaciones 3D. La sincronía de lo digital con lo analógico le insufla verosimilitud, por tanto el alumno se lo creerá más que si ve un audiovisual en clase. A esto colabora el hecho de que las escalas sean reales, saltándonos la decodificación libro impreso.

3. Conclusiones

El *i-learning* colaborará en la transformación que está viviendo la educación, indiferentemente de niveles académicos. Ahora el alumno puede experimentar con entornos reales o simulados, contruidos sobre herramientas tecnológicas que ya se utilizan en distintos ámbitos. En este momento nos encontramos en disposición de exponer las cuestiones y reflexiones que se generaron en el IV Congreso Internacional Comunicación y Pensamiento en el Simposio “Tecnologías emergentes y realidad virtual” entre los autores de este texto y el resto de participantes. Han de ser tomados como objeto de reflexión en post de formar a alumnos más y mejor preparados para los retos de una vida digital.

1. La RA y el *i-learning* no son, ni deben ser un sustituto de la educación ni del cara a cara, pero, sin duda, puede ayudar a construir una sociedad mejor y más igualitaria por factores como la telepresencia o la generación de contenidos educativos de calidad para todos (Kaufmann, 2003). En ningún caso hay que considerar que las formas de aprendizaje que traen las TIC serán un competidor o un sucedáneo de la educación tradicional. Han de ser siempre un complemento, integrando aquellas herramientas que realmente permitan mejorar y dar fluidez a los procesos establecidos. La RA es un instrumento de valor pero siempre desde la estrategia académica y con el fin de crear y mejorar las competencias que requiera el alumno.

2. El meta-aula. De manera desapercibida las TIC han ido copando el espacio áulico (Lescano, 2017). De los primeros ordenadores de sobremesa sitos en los laboratorios de informática, se ha evolucionado a aulas digitalizadas (Areas, Hernández-Rivero y Sosa, 2016). Es habitual que los alumnos interactúen con pizarras inteligentes, *tablets*, *bots* e incluso lleguen a programar. La RA es otro elemento educativo disruptor que ha de integrarse en este proceso ciberadaptativo del espacio docente. El *i-learning* tiene la facultad de mutar los lugares de impartición en lo que denominamos meta-aula, es decir, un recinto formativo que ve caer las limitaciones físicas gracias a las TIC inmersivas. Gracias a las RMe la clase pasa a ser objeto interactivo cuyas limitaciones están en la imaginación de los docentes. Gracias a la RA y la virtualidad aumentada (VA) podemos superponer capas de información que enriquezcan el proceso formativo mediante interacción con el entorno, dinamismo de las materias y todo ello en un ambiente colaborativo. Visores *lowcost* como las Google Cardboard ya ofrecen infinidad de actividades RA y RV en su plataforma (Selva-Ruiz y Martín-Ramallal, 2019). La llegada de HMDs más potentes, ergonómicos y baratos dará pie a toda una revolución en la que se derribarán los muros de la escuela tradicional (De la Horra, 2017).
3. Enriquece el libro de texto y el espacio áulico. El aula expandida y el aula aumenta se consolidan más allá de la peculiaridad para implementarse como lugar de aprendizaje normalizado pues cuenta con multitud de virtudes y mejoras para la docencia (Sagol, 2013). El espacio de impartición ha de ser enriquecido mediante los recursos que ofrecen las TIC (Maggio, 2012). El libro indudablemente es uno de los principales elementos de impartición. Este recurso puede verse beneficiado de la RA pues el papel pasa a convertirse en mediador de interacciones en situaciones concretas. Pueden integrar juegos, vídeos, música y todo aquello que conlleva la hipertextualidad (Landow, 2009) llegando incluso a visualizarse con volumen y tridimensionalidad. De aceptar este reto pasa a ser un libro enriquecido (Martos y Campos, 2013) con potencial de translectura (Scolari, 2017) si se aplica un discurso a distintos niveles. Otra de sus virtudes es que puede ser aplicado como acceso al *e-learning* (Joo-Nagata, Martínez Abad y García-Peñalvo, 2017).
4. Nuevas formas de aprendizaje. La RA brinda la oportunidad de gamificar el trabajo (Barroso, Cabero, Leiva *et al.*, 2017). Por ejemplo, se puede llevar a los alumnos a una excursión por el campo y que con sus dispositivos RA identifiquen la flora y fauna un habitat concreto. Como expusimos, sostenemos que la RA tiene el poten-

cial de transformar fuentes secundarias de conocimiento en primarias mediante la virtualización. El aula sufre una metamorfosis controlada por los docentes. El conocimiento se percibirá a través de las pantallas como si hubiera contacto directo con el objeto. Existen estudios que demuestran que los alumnos que complementan su formación con RA consiguen mejores resultados en sus calificaciones (Redondo, Fonseca, Sánchez y Navarro, 2014). La docencia con interacción digital y multisensorialidad (multimodal) incrementan los ratios de aprendizaje (Fombona, Pascual-Sevilla y González-Videgaray, 2017).

5. Ya está aquí, no hay excusas. Es asumible y fácil crear contenidos. Plataformas como BlippAR o Aurasma (Arroso-Osuna, Cabero-Almenara y Ortiz, 2018) entre otras muchas, ofrecen herramientas con curvas de aprendizaje poco pronunciadas brindando resultados de gran calidad. El proceso se ve favorecido por la ingente cantidad de bases recursos como ARTTolkit o Poly. Otro incentivo son las crecientes comunidades de creadores.
6. Aprendizaje de nuevo paradigma. En una sociedad digitalizada existen multitud de formas de interacción que el alumno debe dominar (Amar, 2008). Al igual que la escritura o el habla, hay que dominar este tipo de lenguajes para gozar de una visión global del contexto social.
7. Integración-alfabetización TIC del alumno. La alfabetización digital (Gros y Contreras, 2006) es una obligación que debe asumir cualquier sociedad avanzada y, por ende, brindar a sus miembros de aquellos recursos y competencias que cubran este criterio. La RA y el resto de RMe son discursos tecnológicos que en el medio plazo serán de uso común (Gartner, 2017). La escuela debe preveer la situación y comenzar a formar a los estudiantes en estas materias para que llegado el momento asuman estos relatos con naturalidad, mejorando su competitividad y la de la colectividad. Los alumnos con mayor perfil digital tienen más probabilidades de inserción laboral, éxito en el trabajo y sufren menos las recesiones (Blanco, Fontodrona y Poveda, 2017; Cabrera, 2018).
8. Entorno tendente a la gamificado. LA RA ofrece con potencial lúdico formas de interacción con los materiales educativos (Moreno, Leiva y Matas, 2016). Con mecánicas que pueden ser propias al videojuego (Díaz, Fava, Banchoff y otros, 2018) esta RMe ayuda a que ciertas tareas sean más entretenidas para el alumno, mejorando el aprendizaje e invitando a la reiteración del ejercicio.

9. Participativo y motivador. La educación debe tener una parte de factor de entretenimiento y de motivación (Maniega-Legarda, Yáñez-Vilanova y Lara, 2011). Sin ser por definición *edutainment* (Addis, 2005), la RA si tiene un marcado enfoque hacia el aprendizaje lúdico (Resnik, 2004) cuestión agradecida por el alumno.
10. Posibilidades *feedback* con el profesor. Las TIC, como objeto tecnológico, incrementan constantemente sus posibilidades. La educación 2.0 (Aparici, 2011) se nutre de toda una batería de herramientas digitales, existiendo una reciprocidad alumno-profesor sin precedentes. Las RMe no escapan a esta coyuntura y pone a disposición de los docentes una serie de herramientas de *feedback* que permiten una cuantificación del proceso formativo mejorando los resultados.
11. Aplicable a todos los niveles. Todas las RMe son discursos educativos que se pueden aplicar a absolutamente todos los estadios formativos (Arroso-Osuna *et al.*, 2018), desde primaria (Castellano y Santacruz, 2018) a universitaria (Cabero y Barroso, 2016), comprendiendo ciencias sociales y naturales (Fraccia *et al.*, 2015). Otro de sus principales ámbitos de aplicación se encuentra en la formación en la empresa. Podemos sostener sin ambages que la RA es un recurso formativo universal.

A modo de cierre, afirmamos que la RA demuestra ser un recurso formativo contrastado y con el potencial para integrarse en el normal ocurrir de la actividad docente como un instrumento más. Esta tecnología se puede implementar sin problema en las rutas de aprendizaje que se requiera siendo un apoyo formativo que se consolidará en el perfil del alumno digital.

Referencias bibliográficas

- Addis, M. (2005). New technologies and cultural consumption—edutainment is born!. *European Journal of Marketing*, 39(7/8), 729-736. DOI: <https://doi.org/10.1108/03090560510601734>
- Alvarado, S., Gonzalez, W., & Guarda, T. (2018, June). Augmented reality “Another level of education”. In 2018 13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI) (pp. 1-5). IEEE. DOI: 10.23919/CISTI.2018.8399331
- Amar Rodríguez, V. M. (2009). *Tecnologías de la Información y la Comunicación, Sociedad y Educación*. Madrid: Tebar
- Aparici, R. (2011). *Educomunicación: más allá del 2.0*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- Areas Moreira, M., Hernández Rivero, V. M., & Sosa Alonso, J. J. (2016). Modelos de integración didáctica de las TIC en el aula. Co-municar: *Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, (47), 79-87. DOI <http://dx.doi.org/10.3916/C47-2016-08>
- Arroso-Osuna, J., Cabero-Almenara, J., & Ortiz, R. V. (2018) Uso educativo de la RA: experiencias en España y México. *Enseñanza & Teaching: Revista Interuniversitaria de Didáctica*, 36(2), 7-29. DOI: <http://dx.doi.org/10.14201/et2018362729>
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Azuma, R. T. (2001). Augmented Reality: Approaches and Technical Challenges. *Fundamentals of Wearable Computers and Augmented Reality*, 27.
- Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). *Recent advances in augmented reality*. Naval Research Lab Washington Dc.
- Barroso Osuna, J., Cabero Almenara, J., Leiva Olivencia, J. J., López Meneses, E., & Martínez, N. M. M. (2017). *Realidad aumentada y educación: Innovación en contextos formativos*. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- Barroso, J. y Cabero, J. (2010) *La investigación educativa en TIC. Visiones prácticas*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Blanco, R., Fontrodona, J., y Poveda, C. (2017). La Industria 4.0. El Estado de la cuestión. *Economía industrial*, (406) 151-164. ISSN 0422-2784

- Cabero Almenara, J. C., Horra Villacé, I. D. L., & Sánchez Bolado, J. (2018). *La realidad aumentada como herramienta educativa*. Madrid: Ediciones Paraninfo, SA.
- Cabero Almenara, J., & Barroso Osuna, J. (2016). Ecosistema de aprendizaje con «realidad aumentada»: posibilidades educativas. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, (5), 141-154. ISSN-e 2444-2887
- Cabrera Hernández, J. I., y Partner, C. (2018). Nativos digitales que no son tanto. Jóvenes, oportunidades y talentos *Revista de estudios de juventud* (117) 199-207
- Castellano Brasero, T., y Santacruz Valencia, L. P. (2018). EnseñAPP: Aplicación Educativa de Realidad Aumentada para el Primer ciclo de Educación Primaria. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (21), 7-14.
DOI: <https://doi.org/10.24215/18509959.21.e01>
- Caudell, T. P., & Mizell, D. W. (1992, January). *Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes*. In System Sciences, 1992. Proceedings of the Twenty-Fifth Hawaii International Conference on (Vol. 2, pp. 659-669). IEEE
- De la Horra Villacé, I. (2017). Realidad aumentada, una revolución educativa. *EDMETIC*, 6(1), 9-22. E-ISSN: 2254-0059
- Díaz, F. J., Fava, L. A., Banchoff Tzancoff, C. M., Schiavoni, M. A., & Martín, S. S. (2018). *Juegos serios y aplicaciones interactivas usando realidad aumentada y realidad virtual*. XX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2018, Universidad Nacional del Nordeste). Argentina
- Europea, U. (1995). *Libro Blanco sobre la educación y la formación. Enseñar y aprender. Hacia la sociedad cognitiva*. Bruselas: Comisión Europea.
- Fabregat Gesa, R. (2012). Combinando la realidad aumentada con las plataformas de e-learning adaptativas. *Enl@ e: Revista Venezolana de Información, tecnología y conocimiento*, 9(2). 69-78. ISSN 1690-7515,
- Féndadez Gómez, E. I., & Ramírez, M. B. (2009). *U-Learning: El futuro está aquí*. Madrid: Editorial Ra-Ma.
- Fombona Cadavieco, J., Pascual Sevillano, M. Á., & Madeira Ferreira Amador, M. F. (2012). Realidad aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 2012,(41): 197-210. ISSN: 1133-8482

- Fombona, J., & Pascual-Sevillana, Á., & González-Videgaray, M. (2017). M-learning y realidad aumentada: Revisión de literatura científica en el repositorio WoS . *Comunicar*, XXV (52), 63-72. DOI: <http://dx.doi.org/10.3916/C52-2017-06>
- Fracchia, C. C., Alonso de Armiño, A. C., & Martins, A. (2015). Realidad Aumentada aplicada a la enseñanza de Ciencias Naturales. *TE & ET*. 7-15. ISSN: 1850-9959
- Garrison, D. R., & Anderson, T. (2005). *El e-learning en el siglo XXI: Investigación y práctica*. Barcelona: Octaedro.
- Gartner, (2017). *Research Methodologies*, Disponible <https://www.gartner.com/en/research/methodologies/gartner-hype-cycle>
- Gros Salvat, B., & Contreras, D. (2006). La alfabetización digital y el desarrollo de competencias ciudadanas. *Revista Iberoamericana de Educación (OEI)* (42) 103-125. ISSN: 1681-5653
- Jones, V., & Jo, J. H. (2004, December). Ubiquitous learning environment: An adaptive teaching system using ubiquitous technology. In *Beyond the comfort zone: Proceedings of the 21st ASCILITE Conference* (Vol. 468, p. 474).
- Joo-Nagata, J., Martínez Abad, F., & García-Peñalvo, F. J. (2017). Augmented reality and pedestrian navigation through its implementation in m-learning and e-learning: Evaluation of an educational program in Chile. *Computers & Education*, 111, 1-17. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.04.003>
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction* (p. 93). San Francisco: Wiley.
- Kaufmann, H. (2003). Collaborative augmented reality in education. *Institute of Software Technology and Interactive Systems, Vienna University of Technology*.
- Kim, E. J., & Kim, T. Y. (2014). The Surrealistic Expression of Augmented Reality through Media Aesthetics. *TECHART: Journal of Arts and Imaging Science*, 1(1), 14-21. DOI: 10.15323/techart.2014.1.1.14
- Landow, G. P. (2009). *Hipertexto 3.0.: la teoría crítica y los nuevos medios en una época de globalización*. Barcelona: Paidós Ibérica
- Lescano Galard, V. (2017) *Clases creativas en espacios creativos: el aula*. V Congreso de Creatividad, Diseño y Comunicación para Profesores y Autoridades de Nivel Medio. Buenos Aires
- Lozada Yanez, R. M., Rivera Escriba, L. A., y Molina, F. T. (2015) *Interfaces de Usuario Natural*. DOI: 10.13140/RG.2.1.5092.2324

- Maggio, M. (2012). *Enriquecer la enseñanza: los ambientes con alta disposición tecnológica como oportunidad*. Grupo Planeta.
- Mangui Haquin, D. M. (2011). La perspectiva multimodal sobre la comunicación: desafíos y aportes para la enseñanza en el aula. *Diálogos educativos*, (22), 3-14. ISSN 0718-1310
- Maniega Legarda, D., Yàñez Vilanova, P., & Lara Navarra, P. (2011). Uso de un videojuego inmersivo 3D para el aprendizaje del español: El caso de "Lost in La Mancha". *Revista ICONO14 Revista Científica De Comunicación Y Tecnologías Emergentes*, 9(2), 101-121. DOI: <https://doi.org/10.7195/ri14.v9i2.50>
- Martín-Ramallal, P. y Merchán Murillo, A. (2018). *Realidad virtual. Una propuesta formativa a distancia como desafío para la sociedad digital*. VI jornadas de Innvación Docente: Mejora y calidad en Educación. Universidad de Sevilla. Sevilla
- Martos Núñez, E., & Campos Fernández-Figares, M. (2013). *Diccionario de nuevas formas de lectura y escritura*. Madrid: Santillana-RIUL
- Mayer, R. E. (1999). *Psicología de la educación: el aprendizaje en las áreas de conocimiento (Vol. 1)*. Pearson Educación.
- Mayer, R. E. (2000). *Diseño educativo para un aprendizaje constructivista. In Diseño de la instrucción: teorías y modelos: un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción*. Santillana.
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems*, 77(12), 1321-1329.
- Moreno Martínez, N. M., Leivas Olivencia, J. J., & Matas Terrón, A. (2016). Mobile learning, Gamificación y Realidad Aumentada para la enseñanza-aprendizaje de idiomas. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, (6), 16-34. ISSN 2386-4303
- Quinn, C. (2000). *mLearning: Mobile, wireless, in-your-pocket learning*. LiNE Zine
- Redondo, E., Fonseca, D., Sánchez, A. & Navarro, I. (2014). Mobile learning en el ámbito de la arquitectura y la edificación. Análisis de casos de estudio. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 11, (1), 152-174. DOI: <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v11i1.1844>

- Sagol, C. (2013). Aulas aumentadas lo mejor de los dos mundos. *Educ. ar*, 9(02).
- Scheinerman, M. (2009). *Exploring Augmented Reality*. Haverford College Computer Science
- Scolari, C. (2017). El translector. Lectura y narrativas transmedia en la nueva ecología de la comunicación. *La lectura en España. Informe 2017*.
- Selva-Ruiz, D., & Martín-Ramallal, P. (2019). Realidad virtual, publicidad y menores de edad: *Revista ICONO14 Revista Científica De Comunicación y Tecnologías Emergentes*, 17(1), 83-110. DOI: <https://doi.org/10.7195/ri14.v17i1.1234>
- Snyder, I. (2004). *Alfabetismos digitales: comunicación, innovación y educación en la era electrónica*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Torpus, J., & Bühlmann, V. (2005). *LifeClipper*. In Proceeding of the International Conference on Virtual Systems and Multimedia.
- Torpus, J., & Tobler, B. (2011, October). *LifeClipper 3*—An augmented walking experience field evaluation of an experience design approach for immersive outdoor augmented reality. In Mixed and Augmented Reality-Arts, Media, and Humanities (ISMAR-AMH), 2011 IEEE International Symposium On (pp. 73-82). IEEE.

REALIDAD VIRTUAL Y BIM: INMERSIÓN EN LA ARQUITECTURA

Dra. M. J. Agudo-Martínez
Universidad de Sevilla, España

Resumen

Las posibilidades de la realidad virtual (VR) en relación con la metodología BIM aplicada al diseño y a la gestión del proyecto arquitectónico son cada vez más notorias. Estas relaciones entre VR y modelado BIM son especialmente evidentes con la visualización realista de modelos o maquetas virtuales a partir de recorridos dentro y fuera del edificio. En ese sentido, la aplicación de la VR en BIM implica entender sus principios básicos, esencialmente en relación al trabajo de modelado 3D en diferentes etapas del proyecto. A partir de un análisis de casos, se pretende ilustrar el uso de VR en los entornos BIM mediante simulaciones y con la inmersión en el modelo virtual antes de la fase de construcción del edificio, facilitando así la comprensión del mismo y una mayor previsibilidad en la toma de decisiones. Se busca con ello una máxima eficiencia, calidad y reducción de costes. Por otro lado, también otras tecnologías aplicadas a la construcción conectan, cada vez más, con la metodología BIM y posibilitan una mayor interoperabilidad entre los diversos agentes que intervienen en el proyecto. Tal es el caso de la realidad aumentada, la impresión 3D, la robótica o los sistemas de información geográfica, por citar sólo unos cuantos, lo que conlleva una mejora creciente en la gestión y visualización de la información del proyecto.

Palabras clave

Arquitectura digital, Ideación arquitectónica, Parametricismo, Realidad Virtual (VR), Realidad Aumentada (AR), Building Information Modelling (BIM).

1. Introducción-Justificación

La evolución tecnológica implica cambios en cada época, lo que sin duda lleva asociados nuevos planteamientos en el modo de diseñar y producir arquitectura, con gran impacto en la manera tradicional de construir (Agkathidis, 2010:121). Así, aparecen nuevas etiquetas como las ‘arquitecturas genéticas’ de Alberto T. Estévez, para referirse a nuevas herramientas⁶, materiales y procesos para una nueva arquitectura⁷ con mayores libertades formales y un claro referente en la naturaleza⁸, hasta culminar con una casa “viva”:

Los ejemplos más avanzados de esto los ofrecen gente como Dennis Dollens e Ignasi Pérez Arnal, Duncan Lewis, Adrian Geuzi, François Roche, junto a las modestas aportaciones de las obras del autor de este texto (Estévez, 2003:10).

Estas nuevas morfologías computacionales⁹ suponen además una optimización que se traduce en la post-racionalización¹⁰ de la geometría (Dombernowsky, 2014:108), mucho más basada en el control paramétrico y la variabilidad e irregularidad formal (Spiller, 2008) que en la repetición, como sucedía antaño.



Figura 1: Casa Embriológica 1997-2001. Greg Lynn.

⁶ Especialmente la arquitectura paramétrica. Cfr. (Tedeschi, 2011) y (Casale Andrea, 2013).

⁷ Conviene aclarar además que detrás de estos nuevos planteamientos subyacen propuestas filosóficas deconstructivistas que tienen en Jacques Derrida a su máximo exponente (op. cit, 22). La deconstrucción es interpretada así como una “liberación de la hegemonía de la certeza” (Salíngaros, 2014:55).

⁸ Por otro lado, la organicidad con un enfoque híbrido entre ingeniería y arquitectura es una constante en la obra de Santiago Calatrava (Lewis Kausel & Pendleton-Jullian, 2003).

⁹ Un ejemplo notorio de las mismas, en la ciudad de Sevilla, es el Metropol Parasol (2005) de Jürgen Mayer en la Pl. de la Encarnación, conocido como Setas de Sevilla.

¹⁰ Cfr. (Cache, 2010:33).

En ejemplos como la Casa Embriológica de Greg Lynn [Fig.1], para cuyo diseño se utilizó un software de animación, se plantean formas ilimitadas a partir de una forma inicial o primitiva, posibilitando un “personalización masiva” mediante *Computer-Numerically-Controlled* (CNC).

En este sentido, en el contexto del discurso arquitectónico, el Performalismo y la arquitectura performativa hacen un especial hincapié en los cambios producidos en los procesos de ideación, sobre todo en base a la complejidad creciente de las nuevas concepciones formales (Grobman & Neuman, 2011:9), si bien también con gran énfasis en las tecnologías sostenibles (Kottas, 2013:154). En otro orden de cosas y en relación con la docencia en arquitectura, la tecnología digital¹¹, unida al trabajo colaborativo o ‘colaboratorio’ (Ribot, 2014:28), cobran una importancia creciente, especialmente desde un punto de vista metodológico, para poner de manifiesto el enorme potencial de las herramientas digitales.

Por otro lado, la adopción del *Building Information Modelling*¹² (BIM), implica trabajar con un modelo que pone su mayor énfasis en el control inteligente del proceso generativo del edificio y los aspectos constructivos¹³, así como en la coordinación de los actores que intervienen en el mismo (Garber, 2014:146). En este segundo enfoque, la práctica arquitectónica se iguala cada vez más con la ingeniería a partir del diseño digital y la customización como criterio de calidad (Corser, 2010:94), enfatizando además los criterios de sostenibilidad y relación con el entorno (Briscoe, 2015:157).

En el contexto actual, la realidad virtual¹⁴ aparece especialmente vinculada a una arquitectura responsiva¹⁵ y dinámica que se autodefine como *smart* y que, por ello, persigue el máximo de interacción con los usuarios (Kottas, 2013:234). Esta doble idea de dinamismo tecnológico e interacción o responsabilidad se convierte en una de las claves de la arquitectura de vanguardia actual (Oxman & Oxman, 2014:327). Este planteamiento de

¹¹ Cfr. (Christenson, 2016) y (Sergeeva, 2019).

¹² El Building Information Modeling (BIM), apareció en 1984 con posterioridad al Computer Integrated Manufacturing (CIM), surgido en 1973. El BIM se ocupa del ciclo de vida de un edificio (modelizar, planificar, analizar y monitorizar) y es obligatorio en las administraciones públicas desde 2018. En BIM existen 7 dimensiones: CAD, 3D modelado, 4D programación, 5D costes, 6D sostenibilidad, 7D mantenimiento.

¹³ A semejanza de la Maison Dominó (1914) de Le Corbuiser.

¹⁴ El Virtual Reality Modeling Language (VRML) se encarga de objetos 3D multimedia.

¹⁵ Con precedentes como la casa Dymaxion (1929) de Fuller, el Pabellón Philips de Le Corbuiser e Iannis Xenakis de la Exposición Universal de Bruselas (1958), las propuestas del grupo Archigram o el Centro Pompidou (1971) de Rogers and Piano.

responsabilidad como sensibilidad al entorno, a imagen de los sistemas biológicos¹⁶, supone además establecer fuertes vínculos entre ciencia, arte y arquitectura. Sucede también, en este contexto tecnológico, que surgen nuevos planteamientos constructivos que apuestan de forma creciente por la robótica como sustituto del ser humano (op. cit.108). Por ello, la domótica y la robótica¹⁷ cobran una importancia creciente, si bien con una lectura de la tecnología cada vez más humanizada. Por otro lado, los sistemas de visualización inmersivos (Quintero Guerrero, 2009:36) posibilitan la interacción mediante interfaces tales como cascos, monitores binoculares y cavernas de inmersión (CAVE). La sensación de inmersión en un CAVE se consigue a partir de varias proyecciones angulares, con un sistema de audio y visualización estereoscópica.

En otro orden de cosas, la realidad virtual (VR) entra también en relación directa con los Sistemas de Información Geográfica¹⁸ (SIG), especialmente con el concepto de Modelo Digital del Terreno (MDT) que incorpora la altimetría de una zona y relaciona disciplinas como la Topografía, la Geodesia y la Cartografía en la simulación de procesos. Planificación del territorio¹⁹ se realiza mediante diseños de entornos geográficos virtuales. El Geodiseño es utilizado en la planificación urbana al integrar el edificio en su entorno (sombras, visibilidad y otros).

2. Objetivos Generales y Específicos

La comunicación plantea como objetivo clarificar el papel de la realidad virtual (VR) y la realidad aumentada (AR) en la nueva arquitectura digital, de la mano del modelado paramétrico como herramienta esencial de ideación. Se busca reflexionar sobre el concepto de realidad virtual en relación con el de realismo en la representación convencional, sobre todo con el sistema de proyección de la perspectiva cónica. Esta diferencia entre virtual y real se remonta a un realismo que ancla sus raíces en la pintura griega y la ilusión de espacio. Así, el pintor Zeuxis se jactaba de que sus uvas pintadas engañaban a los pájaros que acudían a picotearlas. En este sentido, la VR y la AR

¹⁶ Considerando además la importancia creciente de la nanotecnología.

¹⁷ La robótica en construcción supone reducción de costes y tiempos. Se utiliza sobre todo en lugares de alta inseguridad o dificultad. Ej. limpieza de vidrios en edificios en altura.

¹⁸ Un Sistema de Información Geográfica (GIS o SIG) permite visualizar, entender e interpretar la realidad, facilitando la toma de decisiones. 'Gestionar geográficamente' implica la gestión de datos y el análisis de los mismos.

¹⁹ Geodiseño: Métodos de Planificación Integral del Territorio. Fases: conceptualización, análisis, colaboración de actores, creación de diseño, simulación y evaluación de alternativas.

no son más que eslabones de una cadena que tiene su origen en la inquietud humana por imitar a la naturaleza mediante artificios tecnológicos.

Como objetivo específico se persigue esbozar una revisión del concepto tradicional de representación en relación con el dibujo de arquitectura, habida cuenta de que la enseñanza del mismo está supeditada a la componente tecnológica.

3. Método - Desarrollo

Entre los precedentes históricos de la realidad virtual (VR) pueden citarse, entre otros, el estereoscopio (1840) de Charles Wheatstone, o el Sensorama (1962) de Morton Heilig, si bien puede considerarse a Iván Sutherland el padre de la computación gráfica, ya que fué quien introdujo por primera vez el concepto de realidad virtual. Un sistema de realidad virtual produce la inmersión ficticia del usuario en un mundo virtual con sensación de inmersión tridimensional y posibilidad de interactuar en tiempo real. Entre los periféricos de realidad virtual destacan los cascos visualizadores o Head Mounted Displays (HMD's) proporcionan imágenes estereoscópicas del mundo virtual, a los que se suman los *dataglove* o guantes de datos y otros como los *datasuite* o el *sensor chair*. En el Cave Advanced Virtual Environment (CAVE) la inmersividad se optimiza al máximo. El polo opuesto es la Mobile VR²⁰, con visores estereoscópicos en los que se introducen los dispositivos móviles, con el requisito adicional de conexión a Internet.

La realidad virtual en arquitectura ha supuesto la revitalización del concepto de maqueta tridimensional o modelo de proyecto (Puente, 1996:29), la cual, junto al dibujo, ha sido siempre una herramienta tradicional. En este sentido, el diseño virtual mediante la maqueta digital ha venido a convertirse en un instrumento interactivo que ha posibilitado la materialización de propuestas de los años 60, como las del grupo Archigram, quienes concibieron la arquitectura como mera información (op. cit., 121).

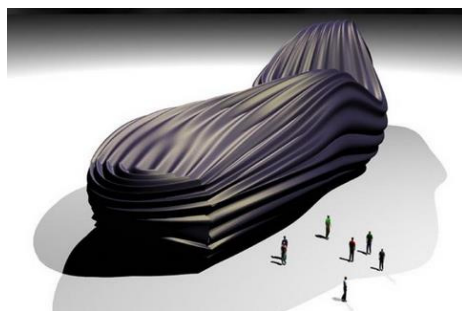


Figura 2: Pabellón Trans-ports, 2000. Kas Oosterhuis.

²⁰ La versión más económica es el Google Cardboard, 2014.

Desde el punto de vista de las propuestas experimentales hay que mencionar el Pabellón Trans-ports de Kas Oosterhuis [Fig.2], ideado para la Bienal de Venecia del 2000. En dicha instalación la desmaterialización del espacio implicaba que el contenido proyectado pudiera variar por interacción de los usuarios, incluso en remoto.

En las últimas décadas una tendencia en aumento es integrar la VR en los programas de diseño, tanto en proyectos ex novo, como para la reconstrucción de arquitecturas no conservadas. En este sentido, los modelos BIM suelen visualizarse en este tipo de formatos, como el Plugin Enscape. En este sentido, la arquitectura virtual iría del modelado 3D a la exportación a VR, pasando por el texturizado intermedio. Junto a la VR, la impresión 3D es igualmente una tecnología emergente, basada en la optimización de recursos y la precisión en el resultado.

Tom Caudell creó el término realidad aumentada (AR) en 1990, como modelo intermedio entre lo virtual y lo físico. En AR se combina el mundo real con un dispositivo y con información virtual, es decir es información digital²¹ percibida en un entorno real, lo que posibilita interactuar con elementos que no están presentes en el mundo real. Se trata, por tanto, de un sistema integrado de componentes interactivos, a partir de información superpuesta que mejora o complementa a la realidad. Esto supone, en cierto modo, repensar la arquitectura contemplando tanto la realidad como la virtualidad, con ejemplos como Times Square de New York o Londres, ejemplos ambos que suponen un desafío de la experiencia espacial.

Por otro lado, entre las numerosas aplicaciones docentes de la Realidad Aumentada puede mencionarse la de mejorar la capacidad espacial en sistemas de representación utilizados en arquitectura e ingeniería para visualizar figuras tridimensionales, lo que se traduce en un incremento del rendimiento académico (Martín Gutiérrez, 2011:7).

Sin embargo, una de las mayores dificultades para la implantación de un nuevo paradigma es la de establecer una adecuada planificación conjunta:

El segundo grupo responde a la cuestión: *¿qué orden se debe hallar en este mundo común formado por el conjunto de nuevas y antiguas proposiciones?* Este es el segundo poder, que denominamos de planificación (Latour, 2013:171).

Esta dificultad de partida implica entender desde el principio el enorme potencial de la tecnología en los procesos de ideación de arquitectura.

²¹ El marker o marcador sirve para rastrear el punto de vista de los usuarios e incorporar la realidad aumentada. Por otro lado, existen bibliotecas para crear aplicaciones de realidad aumentada.

4. Resultados

En este sentido, mientras la tecnología juega un rol creciente en la docencia de la arquitectura, las relaciones entre ésta última y la ingeniería se estrechan cada vez más. Así, cada vez son más frecuentes workshops con enfoques transversales, basados en tecnología emergente y diseño, y que persiguen explorar la fabricación digital de la mano de la sostenibilidad (Architectural Association, 2002:10). Asistimos a una época de colaboración creciente en la que el papel de los actores tiende a incrementarse en cualquier tipo de proyecto humano:

Hasta ahora he insistido mayormente en la diferencia entre el significado de “social” cuando se utiliza la palabra en expresiones como “vínculos sociales” y “social” en el sentido de “asociación” e hice hincapié en que el segundo significado es más cercano a la etimología original (Latour, 2008:97).

El nuevo modo no estandarizado de producción de arquitectura supone recuperar la idea del artista-arquitecto, lo que conlleva el consiguiente acercamiento de la arquitectura a la escultura (Baucé, 2007). La idea anterior implica que el diseño paramétrico pase a ocupar un papel de primer orden en el discurso contemporáneo en relación con la docencia de la arquitectura (Menges & Ahlquist, 2011:181).

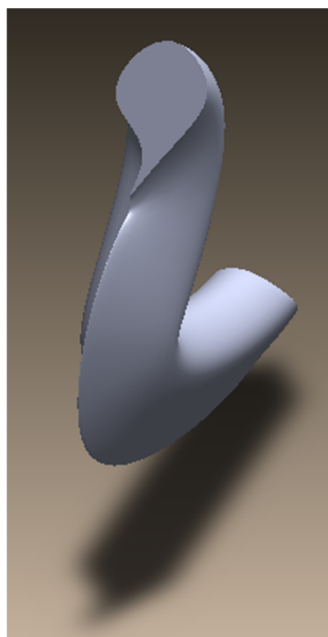


Figura 3: Zig-non, 2019. Autoría propia.

5. Discusión y conclusiones

El nuevo planteamiento de una arquitectura transversal o compartida supone una revisión del proceso de ideación encaminado hacia una mayor sinergia entre los actores que participan en diferentes talleres o grupos de trabajo de la enseñanza arquitectónica actual (ARKhé, 2011).

Por otro lado, la docencia de arquitectura debe estar anclada sobre la idea de experimentación e investigación, buscando además el respaldo de argumentaciones teóricas en relación con el pensamiento computacional. Así, autores como Manuel de Landa, teórico destacado de la cibernética, acerca las matemáticas a la filosofía con su admiración por filósofos como Deleuze (Lynn, 2004:33), Foucault y Guattari²².

En este punto, y como conclusión final, es indiscutible que el cambio de paradigma en arquitectura lleva aparejada una revisión profunda de conocimientos, herramientas y valores.

²² Cfr. (Cache, 1995). Este acercamiento entre filosofía y arquitectura es especialmente claro en la figura de Paul Virilio (Parent, 1996), para quien con su “modelo de guerra” defendía que la tecnología militar guía, de alguna manera, la historia.

Referencias bibliográficas

- Agkathidis, A. (Ed.). (2010). *Digital manufacturing in design and arch.* Amsterdam: BIS.
- ARKhé. (2011). *El proyecto de una arquitectura compartida/ The project of a shared architecture.* Madrid: CEU Ediciones.
- Association, A. (2002). *Projects review 01/02.* London: Architectural Association.
- Baucé, B. (2007). *Objectile: fast-wood, a Brouillon project.* (B. Cache, Ed.). Vienna: Springer Vienna Architecture.
- Briscoe, D. (2015). *Beyond BIM: architecture information modelling.* New York: Routledge.
- Cache, B. (1995). *Earth moves: the furnishing of territories* (M. Speaks & A. Boyman, Eds.). Cambridge (USA); MIT Press.
- Cache, B. (2010). *Projectiles.* London: Architectural Association.
- Casale Andrea, C. (2013). *Architettura delle superfici piegate: le geometrie che muovono gli origami.* Roma: Kappa Edizioni.
- Christenson, M. (2016). *Beginning design technology.* New York: Routledge.
- Corser, R. (Ed.). (2010). *Fabricating architecture. Selected readings in digital design and manufacturing.* New York, N.Y: Princeton Architectural Press.
- Dombernowsky, P. (2014). *Computed morphologies* (A. Sondergaard, Ed.). Aarhus: Arkitektskolens Forlag.
- Estévez, A. T. (Ed.). (2003). *Genetic architectures/ Arquitecturas genéticas.* Santa Fe: SITE Books.
- Garber, R. (2014). *BIM design. Realising the creative potential of building information modelling.* West Sussex: John Wiley and Sons.
- Grobman, Y. J., & Neuman, E. (Eds.). (2011). *Performatism. Form and performance in digital architecture .* London: Routledge.
- Kottas, D. (2013). *Arquitectura digital* (D. Kottas & M. Vilaseca, Eds.). Barcelona: Links.
- Latour, B. (2008). *Reensamblar lo social. Una introducción a la teoría del actor-red.* Buenos Aires: Manantial.

- Latour, B. (2013). *Políticas de la naturaleza. Por una democracia de las ciencias* (E. Puig i Jofra, Ed.). Barcelona: RBA.
- Lewis Kausel, C., & Pendleton-Jullian, A. (Eds.). (2003). *Santiago Calatrava: Conversaciones con estudiantes, conferencias en el MIT*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Lynn, G. (Ed.). (2004). *Folding in architecture* (Rev. ed). Chichester: Wiley-Academy.
- Martín Gutiérrez, J. (2011). *Curso para la mejora de la capacidad espacial: perspectivas y vistas normalizadas mediante realidad aumentada*. (M. Contero González & M. Alcañiz Raya, Eds.) *Perspectivas y vistas normalizadas mediante realidad aumentada*. Valencia: Ar-books.com.
- Menges, A., & Ahlquist, S. (Eds.). (2011). *Computational design thinking (AD Reader)*. Chichester: Wiley.
- Oxman, R., & Oxman, R. (Eds.). (2014). *Theories of the digital in architecture*. Abingdon; Routledge.
- Parent, C. (1996). *The function of the oblique. The architecture of Claude Parent and Paul Virilio, 1963-1969* (P. Virilio, M. Mostafavi, & P. Johnston, Eds.). London: Architectural Association.
- Puente, J. M. de la. (1996). *Arquitectura y realidad virtual. Teoría, técnica, debate*. Barcelona: J.M.P. Martorell.
- Quintero Guerrero, W. (2009). *Diseño de un prototipo de sistema de realidad virtual inmersivo simplificado*. Universidad Militar Nueva Granada.
- Ribot, A. (Ed.). (2014). *CoLaboratorio. Fabricación digital y arquitecturas colaborativas*. Buenos Aires: Diseño.
- Salíngaros, N. A. (2014). *Antiarquitectura y deconstrucción. El triunfo del nihilismo* (C. Alexander, Ed.). Madrid: Maira Libros.
- Sergeeva, N. (2019). *Making sense of innovation in the built environment*. Milton Park, Abingdon, Oxon; Routledge.
- Spiller, N. (2008). *Digital architecture now. A global survey of emerging talent*. London: Thames & Hudson,.
- Tedeschi, A. (2011). *Parametric architecture with grasshopper primer*. Brienza: Le Penseur.

LA REPRESENTACIÓN DEL PERIODISTA EN EL VIDEOJUEGO: ¿UNA VISIÓN ROMÁNTICA DE LA PROFESIÓN?

Dr. Isaac López Redondo

Universidad de Sevilla, España

Ricardo Martínez Cantudo

Universidad de Sevilla, España

Resumen

Medios como el cine, la televisión o el cómic han mostrado a lo largo de su historia una imagen romántica y prototípica del periodista. Películas como *Spotlight*, series como *The Wire* o personajes de ficción tan célebres como Peter Parker, el fotoperiodista enfundado en el traje de Spiderman, conforman la imagen de la profesión periodística en estas disciplinas de la cultura popular. En su más de medio siglo de vida, el videojuego también ha contado con periodistas como personajes protagonistas, secundarios y antagonistas. La creciente penetración de esta forma de entretenimiento en la sociedad es cada vez más palpable, y ha desbancado ya al cine y la música como la opción de entretenimiento preferida, con una facturación mundial de 134.900 millones de euros. El notable éxito de este medio ha venido acompañado de un proceso evolutivo no solo en lo técnico, sino también en lo narrativo y lo artístico, y ha generado productos culturales que narran historias de una gran complejidad y profundidad, donde la figura del profesional del periodismo aparece en situaciones muy variadas. El presente estudio, basado en el análisis de contenido de 30 personajes de videojuegos de diferentes épocas, plataformas y géneros, muestra cómo este medio dibuja al periodista como alguien joven, dinámico, perspicaz y físicamente atractivo, pero también solitario y con una vida desordenada. Los videojuegos ofrecen también la imagen de un periodista comprometido con los valores de su profesión.

Palabras clave

Periodismo y Videojuegos, Periodismo Cultural, Tópicos

1. Introducción: El videojuego como espejo de la realidad

El auge del videojuego y su penetración social resulta incuestionable a estas alturas del siglo XXI. En su más de medio siglo de vida, esta creciente repercusión se ha materializado en diferentes ámbitos. Constituido como el sector más importante dentro de la industria del ocio audiovisual, su importancia económica ha quedado patente de forma ininterrumpida en los últimos años. El mercado internacional del videojuego creció un 10,9% en 2018 con respecto al año anterior, con una facturación anual de 134.900 millones de dólares en todo el mundo, según el anuario elaborado por la Asociación Española de Videojuegos (2018).

Pero más allá del apartado económico, el reconocimiento social y cultural que han experimentado los videojuegos en los últimos 30 años es claramente extrapolable a su evolución como medio. La gran era de la comunicación ha tenido lugar a lo largo del siglo XX, pero una mirada atenta a las dos últimas décadas de dicho periodo muestra cómo los videojuegos han sido una de las manifestaciones comunicativas, estéticas, narrativas y culturales más importantes, con un impacto social notable y más rentables que el cine y la música juntos, con un público infantil pero también adulto interesado en jugar a videojuegos que facilitan el aprendizaje de idiomas, mejoran la salud o ejercitan el cerebro. A su vez, la influencia del videojuego en la estética y la narrativa del cine de acción contemporáneo es cada vez más patente. En definitiva, como señala Antonio J. Planells (2015, p.8):

El videojuego es, a día de hoy, un objeto cultural que participa en igualdad de condiciones con el resto de los agentes en el imaginario público. Además, el desarrollo técnico y artístico, la capacidad trasmediática y la popularidad de su *star system* ha permitido a los videojuegos transformar sus primeras y más sencillas mecánicas lúdicas en vastos y ricos mundos de ficción *online* abiertos a distintas experiencias de juego.

El videojuego ha sido capaz de derribar muchas barreras sociales y se ha instaurado como una de las actividades de ocio favorita para públicos de todas las edades. En ese sentido, Víctor Navarro Remesal (2016, p.11) asegura que el videojuego ha superado un "proceso de validación cultural" por el que ya pasaron formas de expresión artísticas como el cine, la televisión, el cómic o la música popular. De hecho, coincidimos con el citado autor al afirmar que cada vez resulta menos necesario defender y justificar el videojuego como una forma audiovisual de creación de discurso y sentido válida. Su consideración como mero juguete electrónico ha dado paso a su condición como producto cultural, como un medio capaz de narrar historias que emocionen al jugador. Así lo atestigua Antonio J. Planells (2015, p.10):

Hoy, el videojuego ha desarrollado no solo su aspecto jugable y su capacidad gráfico-sonora, sino que también ha conseguido elaborar mundos de ficción similares a los del cine, el teatro o la literatura. Por todo ello, los

juegos constituyen verdaderos mundos posibles insertos en la lógica propia de la ficción, y participan de manera clave en el actual imaginario cultural de las sociedades contemporáneas. Los videojuegos son, ante todo, objetos ficciones y culturales.

Otros muchos investigadores y autores interesados en el estudio del videojuego han reivindicado su vertiente artística y narrativa, más allá de su carácter lúdico y de su condición economicista. Es el caso de Manu Delgado y Jonathan León (2019, p.14), que defienden así el poder persuasivo de este medio:

El videojuego es un producto del capitalismo, pero también es un bien cultural. Muchos incluso diríamos que se trata de una expresión artística, fruto del espíritu creativo de las personas que trabajan en él, y que es capaz de conectar con nosotros a un nivel estético y emocional. Tradicionalmente considerado un juguete, algo que vender a los jóvenes con anuncios sobrecargados de luces y adrenalina, el medio ha evolucionado lo suficiente como para que hoy en día lo veamos como algo más. Sin dejar de ser entretenimiento, ha demostrado que puede acercarse a nosotros de muchas maneras.

El videojuego, por tanto, se muestra como un poderoso instrumento narrativo capaz de construir mundos de ficción, pero también de retratar o reflejar aspectos de la vida cotidiana, convirtiéndose en un espejo de la realidad. ¿Qué imagen del periodista han proyectado a lo largo de su medio siglo de vida? ¿Es una imagen real o alimentada por los tópicos que rodean a la profesión periodística? He aquí las principales preguntas de investigación que han servido como punto de partida a este trabajo.

2. Metodología y objetivos

El objetivo principal del presente trabajo es analizar la figura del periodista a través del ocio digital, es decir, descubrir cómo son los profesionales de la información que aparecen en los videojuegos y comparar este retrato con los estereotipos y tópicos propios de esta profesión. Para alcanzar este objetivo, hemos utilizado el análisis de contenido como principal herramienta metodológica.

El análisis de contenido puede ser considerado como el examen sistemático y replicable de los símbolos de la comunicación. Supone aplicar unas reglas fijadas previamente que sirvan para medir la frecuencia con que aparecen unos elementos de interés en el conjunto de una masa de información que hemos seleccionado para estudiar los aspectos concretos de nuestra investigación (Sánchez Aranda, 2005, p.207-228).

En este sentido, el análisis de contenido se ha efectuado sobre una selección de 30 personajes de videojuegos que ejercen la profesión de periodista, en cualquiera de sus modalidades. El punto de partida ha sido un listado de

personajes disponible en la web *Giant Bomb* (2019). A partir de este listado, el proceso de selección ha sido totalmente aleatorio teniendo en cuenta, eso sí, que los personajes elegidos corresponden a videojuegos aparecidos en diferentes plataformas de juego (consola u ordenador), títulos que se corresponden con géneros variados (aventura, acción, estrategia...) y que las obras seleccionadas han sido diseñadas y comercializadas en diferentes épocas. A este respecto, conviene aclarar que la muestra se sitúa entre los años 1988 y 2011 y hemos renunciado expresamente a analizar juegos anteriores a esas fechas debido a la menor carga narrativa, una circunstancia condicionada en gran parte por la tecnología del momento pero también reflejo de la etapa evolutiva que el videojuego, como medio de expresión, vivía a principios de los años ochenta.

Una vez finalizado el proceso de selección de los personajes, hemos procedido a la categorización que Sánchez Aranda (2005, p.217) define como “la tarea mediante la cual clasificamos los elementos constitutivos de un conjunto por diferenciación a partir de criterios previamente establecidos”. En este sentido, hemos elaborado una ficha u hoja de recogida de datos con diferentes categorías que detallamos a continuación:

1. *Género (masculino/femenino)*. Hace referencia al sexo del personaje.
2. *Personaje (jugable/no jugable)*. Se considera personaje jugable aquel que el jugador puede controlar en algún momento del juego. El personaje no jugable –Non Player Character (NPC) en inglés– forma parte de la historia pero sus movimientos no pueden ser controlados por el jugador.
3. *Edad*. Dentro de esta categoría hemos considerado tres opciones: *juventud* (hasta 30 años); *mediana edad* (entre 31 y 60 años); y *edad avanzada* (a partir de los 60 años).
4. *Medio en el que trabaja (prensa escrita/prensa digital/radio/televisión/varios)*.
5. *Situación laboral (freelance/empleado por cuenta ajena)*.
6. *Perfil profesional (Redactor o reportero/fotoperiodista/operador de cámara/multidisciplinar)*. En una primera versión de este sistema de categorías se incluyeron las tareas de producción y presentador/a, pero fueron descartadas al comprobar que ninguno de los personajes seleccionados respondía a estos perfiles.
7. *Formación periodística (académica/experiencia profesional/no se aprecia claramente)*.

8. *Apariencia física (poco atractivo/medianamente atractivo/attractivo)*. Pese al margen de subjetividad que puede plantear esta categoría, las tres opciones planteadas se atienen a la necesaria claridad que Sánchez Aranda (2005, 219) plantea como requisito a la hora de codificar la hoja de recogida de datos. El diseño de los personajes estudiados responde claramente a los cánones planteados en cada una de las tres opciones.
9. *Vida sentimental (sin relaciones aparentes/relaciones esporádicas/pareja estable)*.
10. *Familia (con hijos/sin hijos)*.
11. *Rol del personaje (protagonista/secundario)*.
12. *Compromiso con los valores éticos y deontológicos del periodismo (sí/no)*. ¿Están los periodistas que aparecen en los videojuegos comprometidos con su función como cuarto poder? Sobre estos valores y también sobre los muchos tópicos que giran en torno a la profesión nos detendremos en el siguiente apartado.

Una última aclaración. La muestra está compuesta por personajes concretos que podrían haber aparecido en diversos títulos de una saga o franquicia. En tales casos, hemos seleccionado expresamente un videojuego concreto dentro de la saga para analizar todos los aspectos del personaje anteriormente expuestos. La muestra final está plasmada en la siguiente tabla:

PERSONAJE	VIDEOJUEGO
Alex Rig	The Hive
Alyssa Ashcroft	Resident Evil: Outbreak y Outbreak 2
Aya Shameimaru	Saga Touhou
Ben Bertolucci	Resident Evil 2 y Outbreak 2
Chandra Prince	Watchdogs
Davey Nipperkin	Tales of Monkey Island
Elena Fisher	Saga Uncharted
Elliott Maslow	Lost: Via Domus
Frank West	Saga Dead Rising
Ichiko Furutachi	Asuka 120% Final Burning Fest

Irene Ellet	Valkyria Chronicles
Jade	Beyond Good and Evil
Jane Valderama	Saints Row 2 / 4
Jeff the Cameraman	Uncharted 3
Josh Carter	Obscure
Jyoji Hijiri	Shin Megami Tensei: Nocturne
Keats	Folklore
Khalisah al-Jilani	Mass Effect 2
Laura Bow	Saga Laura Bow
Lotta Hart	Saga Ace Attorney
Madison Page	Heavy Rain
Matt Carter	Cold War
Ned Burner	GTA: Liberty City Stories
Nico Collard	Saga Broken Sword
Paloma Hernandez	Still Life 2
Peter Jacob	Eternal Darkness
Ran Hibiki	Rival Schools
Rebecca Chan	Dead Rising 2
Rochelle	Left 4 Dead 2
Zak McCracken	Zak McCracken and the Alien Mindbenders

Tabla 1: Listado de personajes seleccionados para el análisis

3. La estereotipada imagen del periodista

“Temidos, reverenciados, odiados, halagados, pisoteados, reprimidos, adulados, sobornados, despreciados, desdeñados” (Diezhandino, Bezunartea y Coca, 1994, p.19). Los periodistas cargan sobre sus espaldas con todos estos tópicos, y la literatura, el cine o la televisión han contribuido en gran medida a difundir ciertas ideas que han reforzado esas imágenes grabadas en la mente de muchos ciudadanos. Hay un tópico más, como señalan los autores de la anterior cita, que tal vez sea el más comúnmente aceptado, y es el de que los periodistas constituyen el cuarto poder. El origen del mismo

se remonta a finales del siglo XVIII, cuando Burke se dirigió hacia los periodistas que ocupaban una tribuna de la Cámara de los Comunes. “Vosotros sois el cuarto poder”, les dijo. A partir de entonces, esta expresión y todas las connotaciones que lleva aparejadas ha calado profundamente en la sociedad.

María Pilar Diezhandino, Ofa Bezunertea y César Roca ofrecen un interesante perfil del periodista edificado sobre los tópicos que la literatura o el cine han construido desde mitad del siglo XIX y lo largo de todo el siglo XX. Sobre los periodistas se ha escrito que son gentes mal preparadas, perfectos ignorantes de todos aquellos asuntos sobre los que escriben. Pero es precisamente la falta de honradez un tópico que muchos escritores o cineastas se han esforzado en difundir, con todo el daño que supone para la profesión pues, como señalan los mencionados autores, “si el periodismo es realizado por personas corruptas, para las que no existen principios éticos ni morales que no puedan saltarse por una exclusiva, una primera página o una subida en el ranking de audiencias, el ciudadano está indefenso por completo” (p.21). Existen, sin embargo, muchos ejemplos en el cine o la literatura de periodistas comprometidos, profesionales capaces de anteponer sus sentimientos, su sentido de la justicia o una causa política, a sus principios de informador neutral y ajeno a lo que le rodea. Y, pese a todo, la mayoría de los ciudadanos desconoce el detalle del desarrollo real del trabajo del periodista.

En el plano afectivo, el cine, la literatura o la televisión presentan habitualmente a los periodistas como “malos maridos, pésimos novios o insufribles amantes” (p. 27). Y todo ello en clave masculina, pues la mayoría de los personajes de ficción que encarnan esta profesión son hombres, algo poco habitual hoy día en la realidad de las redacciones. Es frecuente también encontrar a numerosos periodistas divorciados en el mundo de la prensa. En definitiva, nos encontramos con estereotipos que muestran a personas obsesionadas con su trabajo, con escasos escrúpulos, incapaces de realizarse en lo personal y una excesiva competitividad dentro del gremio potenciada por la egolatría de cada cual.

A modo de resumen, los mencionados autores reflexionan de la siguiente forma sobre la imagen del periodista más extendida en la sociedad:

Villanos o héroes, aunque más de lo primero que de lo segundo. Entre ambas imágenes se mueven los periodistas, porque éstos son los estereotipos difundidos por los propios medios de comunicación y la literatura, entre quienes los periodistas, paradójicamente, no tienen buena prensa (p. 29).

Un estudio más reciente (Bezunartea, O. et al, 2010) centrado en el perfil de los periodistas en el cine, coincide en muchos de los tópicos ya expuestos en líneas anteriores, si bien ofrece una imagen algo más positiva sobre el profesional de la información. Estas son sus principales conclusiones:

El retrato que el cine realiza de la profesión periodística muestra, en resumen, una profesión ocupada en su gran mayoría por hombres experimentados, aunque no necesariamente con formación universitaria, que trabajan para medios escritos a pie de calle, ya sea como reportero o como corresponsal. La abundancia de solteros y divorciados refleja la imposibilidad de conciliar su obsesión por el trabajo con una vida familiar. Sin embargo, frente a estos rasgos propios del estereotipo fílmico que se han constatado en el análisis de los filmes, el estudio rebate otros clichés tradicionalmente asociados a la profesión. Los vicios no parecen abundar entre el conjunto de los periodistas de la gran pantalla y la mayoría de ellos se comporta, aunque con matices, éticamente, de acuerdo a los principios relacionados con la función social de la profesión.

Con todo ello, a tenor de la creciente importancia del videojuego como medio de expresión artística y de su indudable penetración en la sociedad, veamos de qué manera está contribuyendo a construir una imagen determinada sobre el periodista en el imaginario de muchos jugadores.

4. Resultados. El perfil del periodista en el videojuego

El resultado del análisis arroja interesantes conclusiones acerca de cómo los videojuegos muestran al periodista. Principalmente, el estudio evidencia que el ocio electrónico ha heredado en sus guiones la imagen romántica tradicional que otros medios culturales como el cine, la literatura o el cómic han venido conformando a lo largo de los años. Por otra parte, destaca el hecho de que, aparte de mostrar la labor periodística como una profesión cargada de emoción, aventuras y sentido de la justicia, existe poco interés en profundizar en la figura del periodista desde perspectivas más complejas, como su situación personal o su relación laboral con el medio para el que trabaja. Por último, los resultados del análisis evidencian la visión generalmente positiva que el videojuego ofrece sobre el periodista, comprometido con los valores éticos y deontológicos de la profesión.

4.1. Género del personaje: una profesión paritaria

Pese al carácter tradicionalmente masculino y en muchas ocasiones machista que ha acompañado al videojuego a lo largo de su historia, el resultado del análisis de este ítem es sorprendente e inesperado: de los treinta personajes de la muestra, quince son hombres y quince mujeres. Teniendo en cuenta que durante la selección no se ha buscado en ningún momento la paridad del conjunto, resulta llamativo encontrarla en un medio en el que tradicionalmente la presencia de personajes masculinos ha sido muy superior a la de los femeninos, que hasta hace bien poco eran además relegados a mero objeto de rescate, perpetuando el cliché de la “damisela en apuros” propio de la literatura clásica (Borondo, 2018). En el caso de las quince periodistas analizadas, aparecen representadas como personajes de acción de

gran valentía, e incluso temeridad, en el papel que desarrollan en su correspondiente videojuego. Un claro ejemplo de ello es Jade, protagonista del videojuego *Beyond Good & Evil*, una fotorreportera que arriesga su vida en incontables ocasiones para sacar a la luz los planes ocultos con los que una páfida mega organización pretende lucrarse a costa del pueblo.

Aunque es cierto que este resultado ofrece una presencia equitativa entre hombres y mujeres, conviene detenerse a valorar la cantidad de hombres y mujeres con un rol protagonista en la trama. En este aspecto, llama la atención comprobar que de las quince mujeres periodistas analizadas, ocho (el 53,3%) son protagonistas del videojuego en el que aparecen; en el caso de los hombres periodistas, seis de los quince personajes analizados cuentan con un rol protagonista, el 40% del total. La mujer se erige, por tanto, como protagonista dominante cuando el personaje es periodista, aunque estos datos no sean extrapolables al ámbito general de los videojuegos.

4.2. Personaje jugable o no jugable: el periodista siempre juega

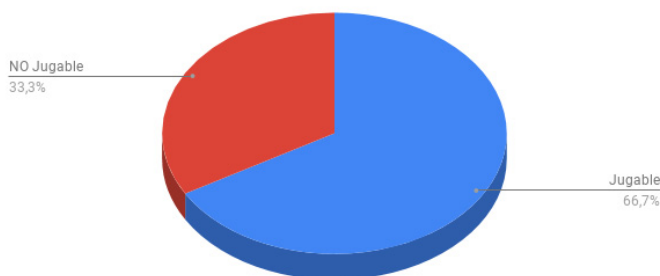


Gráfico 1: Personaje jugable o no jugable.
Fuente: elaboración propia.

El segundo ítem analizado busca diferenciar entre personaje “jugable” y personaje “no jugable”. El resultado del análisis de este ítem revela que el 66,7% de los personajes estudiados se consideran “personaje jugable”, mientras que el 33,3% restante se considera “no jugable”. Aunque no estamos ante una diferencia porcentual muy pronunciada, los personajes que el jugador puede controlar de forma activa son mayoritarios, lo que denota la importancia de los personajes periodistas dentro de la trama, ya que por norma general el personaje jugable ostenta el rol de protagonista de la aventura, ya sea en solitario o, como ocurre en títulos como *Heavy Rain*, de forma coral. El resultado del análisis también evidencia cómo la industria del videojuego ha heredado de otros medios culturales la imagen romántica de la profesión, que muestra al periodista como un héroe capaz de poner en

riesgo su integridad física, e incluso su vida, en su afán por conseguir el mejor titular o revelar un hecho trascendente para la opinión pública. Un ejemplo claro es Nicole Collard, coprotagonista de la célebre saga de aventuras gráficas *Broken Sword*. Esta joven periodista francesa, trabajadora del diario *La Liberté de París*, ve cómo su vida da un giro cuando, tras una explosión en una cafetería de París conoce a George Stobbart, con quien viajará por todo el mundo resolviendo todo tipo de misterios en peligrosas aventuras. El carácter valiente e incisivo de Nicole, conforma una personalidad muy atractiva para un personaje protagonista de una saga de videojuegos en la que el misterio y los viajes son los protagonistas. Es sencillo también ver en Tintín, referente periodístico en el cómic, una clara fuente de inspiración a la hora de definir al personaje de Nico.

Aunque resulta lógico imaginar que los personaje “jugables” cuentan con un peso mucho mayor, muchos de los personajes “no jugables” estudiados son relevantes en la trama. Un ejemplo de ello es Elena Fisher, uno de los personajes “no jugador” de la saga de acción y aventura *Uncharted*. Esta actriz y presentadora estadounidense se presenta como una profesional de la información aguerrida y con carácter, que comienza su andadura en la saga acompañando a su protagonista, Nathan Drake, a la costa de Panamá con el fin de encontrar el tesoro perdido de Sir Francis Drake. A lo largo de los cuatro títulos en los que aparece, Elena Fisher tendrá un papel indispensable en la trama argumental de la saga, siendo un apoyo constante para Nathan Drake.

4.3. Rol del personaje: siempre en el centro de la trama

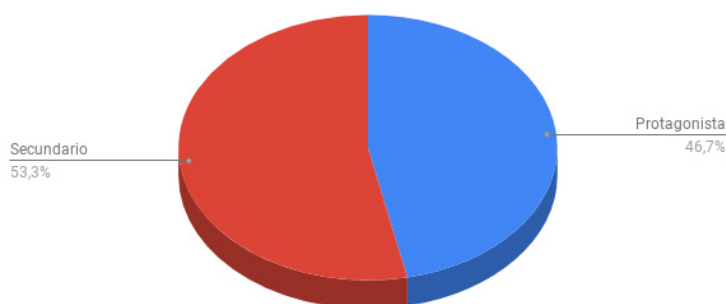


Gráfico 2: Rol del personaje.
Fuente: elaboración propia.

El resultado del análisis de este ítem no revela un gran desequilibrio entre periodistas protagonistas o secundarios en los videojuegos abordados.

Mientras que el 46,7% de los personajes analizados cuenta con un rol protagonista en el título en el que aparece, el otro 53,3% se considera secundario en su correspondiente trama. Una diferencia relativamente baja que a priori no arroja ninguna conclusión relevante. Por contra, sí que es digno de mención el papel que desempeñan los distintos personajes secundarios estudiados, ya que muestran cómo se interpreta la labor periodística a la hora de servir como vehículo para que la trama avance en una dirección determinada. Fundamentalmente, los personajes secundarios analizados sirven como apoyo o como escollo en el desempeño de la misión del protagonista, usando en ambos caso como pretexto ciertos tópicos vistos en otros medios culturales en torno a la profesión.

Un ejemplo de personaje que funciona como apoyo del protagonista es Lotta Hart, fotoperiodista que aparece en la saga de aventuras gráficas Phoenix Wright: Ace Attorney. En los diferentes casos en los que es llamada como testigo, Lotta suele tener un papel fundamental a la hora de ayudar al abogado Phoenix Wright a defender a su cliente, aportando pruebas fotográficas determinantes para el caso. El carácter incisivo y el afán de justicia de Lotta Hart muestra también algunos de los clichés positivos sobre la figura del periodista reflejados en la cultura popular.

En el caso contrario, el del personaje secundario que entorpece la misión del protagonista, sirve como ejemplo Khalisah al-Jilani, reportera de informativos que aparece en algunos de los títulos de la saga de rol y acción Mass Effect, más concretamente en la segunda entrega, seleccionada para este estudio. Khalisah al-Jilani representa un papel que no es común en la muestra de personajes analizados: el de la periodista sensacionalista e incisiva que ataca con sus palabras al héroe.

4.4. Edad del personaje: juventud y dinamismo

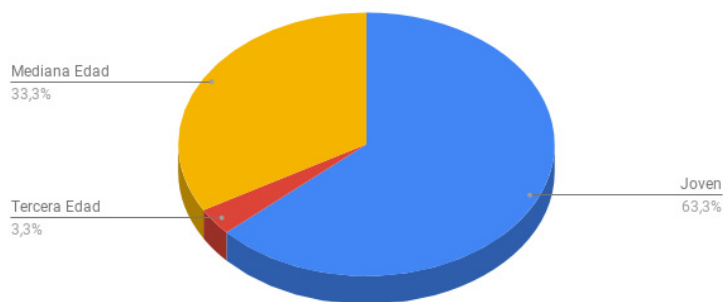


Gráfico 3: Edad del personaje.
Fuente: elaboración propia.

En lo que se refiere a la edad, nos encontramos con un 63,3% de personajes considerados “jóvenes” (hasta los 30 años), un 33,3% de personajes que se encuentran en la “mediana edad” (entre los 31 y los 59 años), y tan solo un 3,3% de personajes situados en la “tercera edad” (de los 60 años en adelante).

A tenor de los resultados obtenidos, es evidente que el periodista joven representa el arquetipo de personaje más atractivo para las compañías desarrolladoras de videojuegos; un profesional dinámico, capaz de dedicarse de forma plena a su profesión y de someterse a exigentes pruebas físicas con tal de conseguir su objetivo. Un notable exponente de esta visión del periodista es Alyssa Ashcroft, personaje del título de PlayStation 2 *Resident Evil: Outbreak*. Alyssa es una mujer de 28 años que trabaja como redactora en el diario *The Raccoon Times*. Los responsables del guion de *Resident Evil: Outbreak* presentan a este personaje como una mujer altamente competitiva, que no se amilana ante sus compañeros de la competencia. Reforzando la idea del “personaje de acción” que tanto juego puede dar en un medio como el ocio electrónico, Alyssa cuenta con dotes innatas para disparar armas de fuego, además de ser muy hábil con el uso de las ganzúas. Una serie de atributos que acompañan en los títulos de acción a los periodistas, dispuestos a saltarse la ley con el fin de alcanzar sus objetivos.

Otro de los destacados personajes “jóvenes” es Ran Hibiki, presente en *Rival Schools*. Se trata del único personaje menor de edad presente en la muestra, una estudiante adolescente que estudia en el instituto en el que se desarrolla el argumento de la serie. Su relación con el periodismo, aunque amateur, también refleja la imagen dinámica, temeraria y agresiva del periodista joven: como editora jefe del periódico del instituto, Ran Hibiki siempre anda buscando el hecho noticioso, la exclusiva o el escándalo con el que nutrir las páginas del mismo.

4.5. Medio en el que trabaja: periodistas de papel

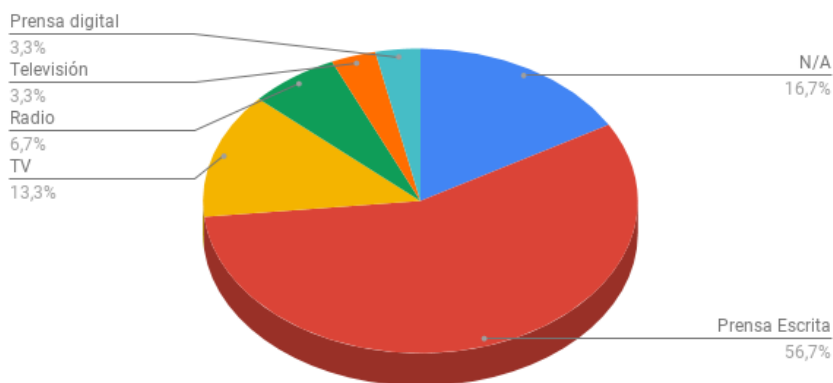


Gráfico 4: Medio para el que trabaja el personaje.
Fuente: elaboración propia.

Los 30 personajes presentes en la muestra trabajan en una gran variedad de medios de comunicación. Pero resulta especialmente llamativo que, de las siete opciones disponibles, el 56,7% de los personajes trabajen en la prensa escrita.

Nuevamente, los profesionales del videojuego se inspiran en los tópicos que medios como el cine, la literatura o el cómic han conformado durante las últimas décadas. Éxitos contemporáneos del cine como *Todos los hombres del presidente*, *Los archivos del Pentágono* o *Spotlight* (Sanz, 2018) muestran al periodista del medio impreso como un profesional verdaderamente comprometido con los valores éticos del periodismo, capaz de poner en peligro su carrera, y en ocasiones incluso su vida, en su afán por sacar la verdad a la luz, haciendo frente si es necesario a los poderes fácticos. Claramente inspirado en los tópicos del cine clásico de periodismo, Ned Burner es un claro ejemplo de lo anteriormente expuesto. Este personaje secundario de *GTA: Liberty City Stories* encarna la imagen más clásica del redactor de periódico estadounidense de los años 50 y 60: ataviado con su gabardina y su sombrero, Ned Burner no duda en descender a los bajos fondos de Liberty City con el fin de obtener información relevante acerca de la relación entre el gobierno y la mafia local, con la que nutrir las páginas de *Liberty Tree*, diario en el que se gana la vida.

Incluso en el caso de títulos en los que el argumento se aleja de tramas realistas puede llegar a tener cabida esta prototípica imagen del redactor de prensa escrita. Tal es el caso del videojuego de rol y acción *Folklore*, en el que uno de sus protagonistas, Keats, como redactor en su propia revista de

misterios y ocultismo, *Unknown Realms*. Tras recibir una misteriosa llamada alertándole de un posible asesinato, Keats no duda en viajar a Irlanda para corroborarlo y conseguir información valiosa que publicar en su medio.

4.6. Situación laboral: un aspecto secundario

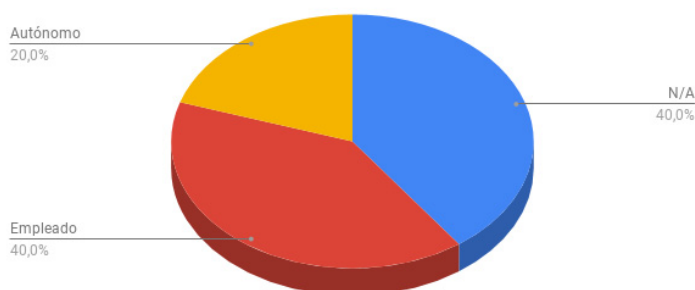


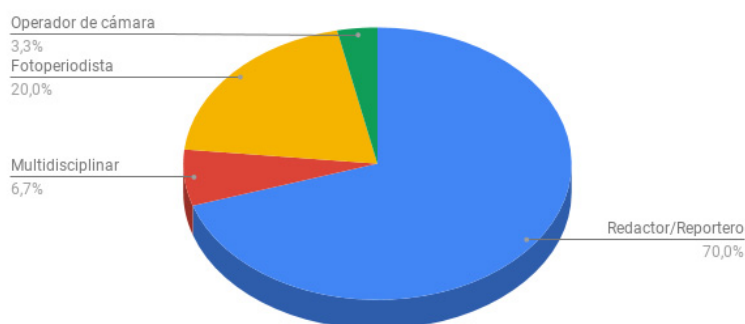
Gráfico 5: Situación laboral del personaje.
Fuente: elaboración propia.

La situación laboral es uno de los aspectos de la vida del periodista que menos interés suscita en este medio. Un 40% de los personajes son empleados por cuenta ajena, sin que se muestren pormenores de la relación laboral entre empresa y trabajador. Otro 20% de los personajes trabajan por cuenta propia, ya sea a modo de freelance o en medios de su propiedad (como es el caso del personaje mencionado en el anterior ítem, Keats, del videojuego *Folklore*, quien dirige su propia revista). En cuanto al 40% restante, el argumento del videojuego en el que cada cual aparece no se detiene a explicar, de ninguna manera, cuál es su situación laboral.

Resulta evidente, a tenor de los resultados obtenidos, el escaso interés de las compañías de desarrollo de videojuegos por dotar al personaje periodista de un trasfondo argumental realmente sólido. Teniendo en cuenta la profunda crisis que atraviesa la profesión periodística, resulta lógico pensar que la situación laboral sea un asunto importante a la hora de configurar el contexto en el que se desenvuelve el personaje. Sin embargo, por lo general, que un personaje sea periodista es tan solo un pretexto del guionista para dotarlo de determinadas habilidades. Un claro ejemplo es Frank West, protagonista del videojuego de acción *Dead Rising*. Su cometido no es otro que luchar contra las hordas de zombies que, a lo largo de la aventura, se cruzan en su camino. Los guionistas concibieron a Frank West como un fotoperiodista que acude a Willamette, en el estado norteamericano de Colorado, tras escuchar que “algo grande” estaba ocurriendo allí. Este personaje, además,

es de complexión muy musculosa, algo que dentro de la historia queda solventado con el pasado de Frank como reportero de guerra. Ciertamente, no aporta nada al perfil psicológico del personaje, tan solo sirve para justificar su cuerpo atlético.

4.7. Perfil profesional



Gráfica 6: Perfil profesional del personaje.
Fuente: elaboración propia.

Los resultados de este ítem guardan relación con los puestos que desempeñan los periodistas dentro de cada medio. Resulta lógico que de los treinta periodistas analizados en la muestra, el 70% sea redactor o reportero. Este dato refleja de nuevo la imagen tradicional y romántica del redactor o reportero que anda, cuaderno en mano, buscando noticias para publicar en el periódico para el que trabaja, y que los responsables argumentales de los diversos videojuegos tratados han heredado, consciente o inconscientemente, de otros medios culturales como la televisión, la literatura o el cine.

En cuanto al resto de perfiles profesionales, llama poderosamente la atención el uso que se le da al concepto de periodista fotógrafo o fotoperiodista. Mientras que el resto de perfiles sirven a los guionistas para dar profundidad y trasfondo al personaje, o para justificar una determinada habilidad, en determinadas ocasiones el perfil del fotoperiodista se emplea directamente para dotar al juego de mecánicas en las que la cámara de fotos es la protagonista. Tal es el caso del videojuego *Beyond Good & Evil*, anteriormente citado, en el que la cámara fotográfica es básica para el desarrollo de la aventura debido a ciertas mecánicas implementadas en el videojuego. Jade, su protagonista, tendrá que fotografiar la fauna local para obtener ciertos objetos con los que avanzar en la aventura, así como conseguir determinadas pruebas gráficas.

4.8. Formación periodística: no sabe, no contesta

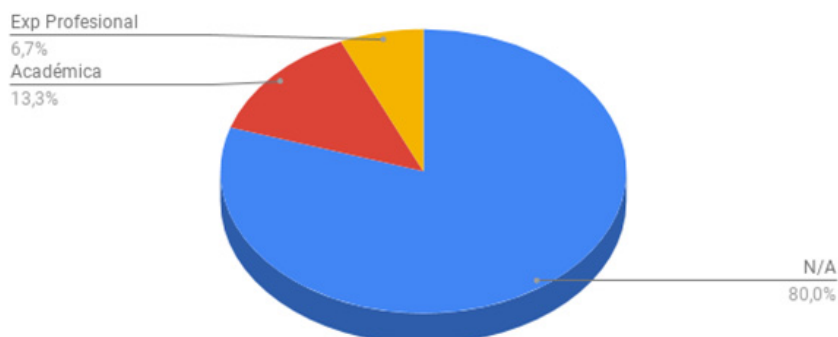


Gráfico 7: Formación periodística del personaje.
Fuente: Elaboración propia.

La formación del periodista tampoco parece un dato que las compañías tengan muy en cuenta a la hora de desarrollar la trama de un videojuego. Así lo corroboran los resultados del análisis de este ítem: de los 30 personajes periodistas seleccionados, tan solo el 20% muestra algún tipo de formación. Concretamente, el 6,7 % de los personajes debe su formación a la experiencia profesional, y el 13,3 % a formación académica. En lo referente al 80 % restante, el jugador no puede saber nada acerca de estos aspectos.

Los motivos por los que la formación periodística parece un dato irrelevante son varios. En primer lugar, es necesario recordar que el videojuego es un medio joven, en el que la importancia y complejidad de los argumentos ha cobrado importancia en los últimos 20 años, de forma paralela a la evolución tecnológica, que ha permitido a los estudios de desarrollo ser más ambiciosos a la hora de concebir y trabajar sus historias. En segundo lugar, ninguna de las tramas argumentales se centran en el universo del periodismo; hablamos de periodistas insertos en historias de todo tipo y por diferentes razones: el empleo de la imagen romántica del periodista como sujeto de acción para dotar de cuerpo al argumento, así como la inserción de elementos como la cámara fotográfica a la hora de diseñar algunas de las mecánicas presentes en estos títulos. Si bien es cierto que existen videojuegos independientes que sitúan al ejercicio de la labor periodística en el centro de su mecánica, como *The Republica Times*, resulta realmente complicado dar con un videojuego cuyo argumento gire en torno a la profesión periodística y cuente con personajes diseñados con una mínima complejidad argumental. Tampoco podrían tener cabida dentro de la presente

muestra los conocidos como *newsgames*: videojuegos periodísticos, cuya finalidad es contar hechos noticiables de algún tipo, y que por lo tanto no abordan el periodismo desde la ficción.

4.9. Apariencia física: profesionales con atractivo

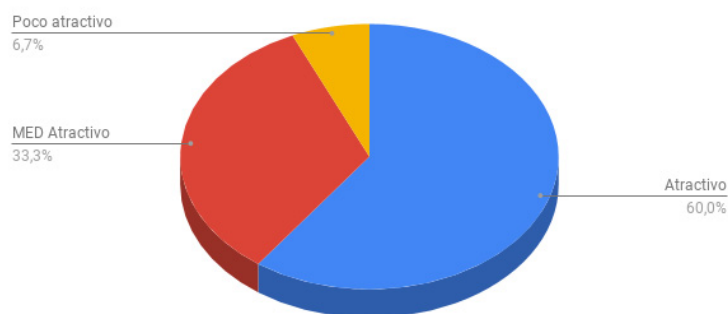


Gráfico 8: Apariencia física del personaje.
Fuente: elaboración propia.

Los resultados del análisis de este ítem revelan que el 60 % de los personajes estudiados pueden considerarse “atractivos”; mientras que el 33,3 % se pueden considerar “medianamente atractivos”. Solamente el 6,7 % restante de la muestra son personajes considerados “poco atractivos”.

Aunque, como es natural, existe cierto grado de subjetividad a la hora de valorar el atractivo físico de los distintos personajes de la muestra, los resultados reflejan de forma patente otro elemento clásico en la imagen que se tiene del periodista en la cultura popular: profesionales físicamente atractivos que, especialmente en el caso de las mujeres, no tienen problema en usar su apariencia para conseguir sus fines. Tal es el caso de Rebecca Chang, uno de los personajes principales de *Dead Rising 2*. Rebecca es una reportera del canal Channel 6 Action News, que acude a Fortune City, lugar en el que se desarrolla la historia de *Dead Rising 2*, en busca de la “entrevista del siglo”. Mostrada en el juego como un personaje con gran ambición profesional, Rebecca aparece siempre vestida con una camisa que deja ver un prominente escote.

Durante el estudio solo hemos encontrado dos personajes que pueden considerarse “poco atractivos”, ambos de género masculino: Ned Burner, referenciado anteriormente, y Davey Nipperkin, personaje secundario del videojuego *Tales of Monkey Island*. En el caso de Ned Burner, se trata de un personaje claramente inspirado en la figura más clásica del prototipo de periodista estadounidense de los años 60; en cuanto a Davey Nipperkin, es

un personaje más bien paródico, propio de un videojuego con un claro tono humorístico ambientado en el universo de la piratería. Por todo esto, podemos asumir que estos dos casos concretos suponen una apariencia física muy concreta, que no se corresponde con la imagen más extendida del periodista en la cultura popular, sino con clichés muy específicos y, en el caso de Davey Nipperkin, acorde al tono humorístico de la franquicia a la que pertenece.

4.10. Vida sentimental y familiar: donde reina el desorden

El presente apartado recoge los resultados de dos ítems directamente relacionados: la vida sentimental de los personajes y la vida familiar.

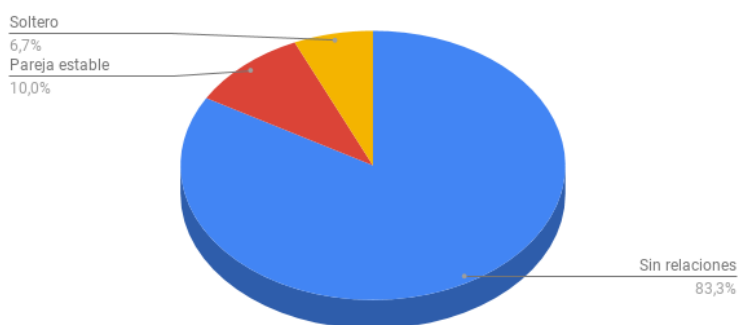


Gráfico 9: Vida sentimental del personaje.
Fuente: elaboración propia.

Al igual que lo visto en el estudio de otros ítems, la vida sentimental de los personajes periodistas estudiados en la muestra no parece ser un dato relevante para los estudios de desarrollo de videojuegos. De los 30 personajes analizados, el 83,3% no muestra en ningún momento algún tipo de relación sentimental; el 10% mantiene una relación estable, y el 6,7 % está soltero o soltera.

De la misma forma que, desde hace décadas, el cine, la televisión y la literatura muestran al periodista como una persona de vida desordenada y en ocasiones disoluta, el videojuego recoge esa influencia de la cultura popular más tradicional y la lleva a sus guiones. Un claro ejemplo de ello es Madison Paige, uno de los personajes principales del videojuego *Heavy Rain*. Esta periodista de 27 años no verbaliza en ningún momento el estado de su vida sentimental y familiar, aunque su día a día durante la partida evidencia la

falta de orden o cargas de responsabilidad familiar de cualquier tipo. Madison Paige vaga de motel en motel, únicos lugares en los que puede conciliar el sueño, ya que sufre severos problemas de insomnio y constantes pesadillas. Madison no duda en embarcarse en investigar al Asesino del Origami, principal enigma de la aventura. Dependiendo de las decisiones que tome el jugador durante la partida, Madison Paige puede acabar teniendo una relación con Ethan Mars, otro de los protagonistas del juego. Este es el único punto de la aventura en el que se explicita algún tipo de relación sentimental por parte de este personaje.

En lo referente a la descendencia, el caso es muy similar al del anterior ítem. De los 30 videojuegos analizados, el 60% no da ninguna información acerca de si los periodistas presentes en el argumento tienen o no hijos. De hecho, del 40 % restante, en ninguno se puede apreciar que el periodista tenga hijos. Nuevamente, un símbolo de la falta de profundidad con la que se sigue abordando la figura del periodista en el videojuego, debido a la inmadurez del mismo frente a otros medios como el cine, que a lo largo de su historia ha mostrado retratos mucho más completos del profesional de la información.

4.11. Valores éticos y deontológicos: el fin justifica los medios

El último de los ítems determina si los periodistas analizados encarnan los valores éticos y deontológicos de la profesión periodística. Una amplia mayoría de la muestra, el 80 % de los personajes, representan claramente estos valores.

Sin duda, estamos ante un ítem que evidencia la imagen generalmente positiva, e incluso podríamos decir que idílica, que los videojuegos proyectan de la profesión periodística. Personajes como Nico Collard de la saga *Broken Sword*, o Lotta Hart, de la serie *Ace Attorney*, son claros exponentes de los valores más positivos de la profesión periodística vista desde el prisma de la cultura popular en general, y del videojuego en particular: heroísmo, valentía, trabajo duro y búsqueda de la verdad.

En la muestra analizada, los valores más negativos relacionados con el desempeño de la labor periodística giran constantemente en torno a las mismas ideas: el sensacionalismo y la falta de ética de ciertos profesionales a la hora de conseguir sus objetivos. En el primer caso, el ejemplo más claro lo encontramos en Khalisah al-Jilani, personaje presente en la saga de videojuegos *Mass Effect*, quien, como ya hemos comentado, entorpece la misión del protagonista tergiversando sus declaraciones e intentando sonsacarle información con la que dar forma a historias sensacionalistas.

5. Conclusiones

Aunque no se ha buscado la paridad a la hora de confeccionar la lista de personajes, la cantidad de hombres y mujeres analizados se divide en igual porcentaje. Además, hay más mujeres protagonistas que hombres, algo bastante inusual en un medio tradicionalmente poco paritario como es el videojuego.

Tradicionalmente, medios como la literatura, el cine, la televisión o el cómic han proyectado una imagen romántica del periodista hasta asentarla asentada en el imaginario colectivo, algo que el videojuego vuelve a hacer: el periodista se muestra, por lo general, como un héroe de acción, un adalid de la verdad y la justicia al que no le tiembla el pulso a la hora de enfrentarse a los poderes fácticos cuando ejerce su trabajo, actuando en ocasiones de forma temeraria o inconsciente.

Por lo general, los personajes que dan vida a las historias que se cuentan en los videojuegos son generalmente jóvenes, dinámicos, perspicaces y atractivos. En lo referente a su vida personal, el periodista se muestra como una persona generalmente solitaria y de vida desordenada. Teniendo en cuenta los resultados de la muestra, los estudios de desarrollo de videojuegos no parecen interesados en mostrar aspectos relacionados con la vida sentimental y familiar del periodista. Esta circunstancia genera personajes generalmente prototípicos y por momentos planos, sin una visión más compleja y profunda de ellos. En definitiva, el periodista aparece en el videojuego como un vehículo para explotar ciertas habilidades o mecánicas más que como un sujeto en torno al que contar una historia. Por otra parte, no hemos encontrado títulos cuya temática principal gire en torno al periodismo, a diferencia de medios como el cine, que cuenta con ejemplos tan rotundos como *Primera Plana* o *El cuarto poder*.

Respecto a la situación laboral del periodista, las conclusiones son similares: el videojuego sigue guiándose por los tópicos generados por otros medios culturales y muestra a un periodista que generalmente escribe en periódicos o revistas, sin detenerse a profundizar en su relación laboral con la empresa o su formación académica y profesional.

En general, el videojuego brinda una imagen positiva del periodista, comprometido con los valores éticos y deontológicos de su profesión. Los aspectos más negativos de ejercicio periodístico siempre giran en torno a dos elementos: la prensa sensacionalista como la forma menos ética de ejercer el periodismo, y el uso de herramientas de dudosa moralidad para conseguir información, como las influencias o el atractivo físico. El fin justifica los medios. Nunca mejor dicho.

Referencias bibliográficas

- Asociación Española de Videojuegos (2018). La industria del videojuego en España. Anuario 2018. Madrid.
- Bezunarte, O., Coca, C., Cantalapiedra, M.J., Genaut, A., Peña, S. y Pérez, J.A. (2010). El perfil de los periodistas en el cine: tópicos agi-gantados. En Intercom: Revista de Ciências da Comunicação, v.33, n.1, p.145-167. Sao Paulo.
- Borondo, S. (2018). El papel de la mujer en los videojuegos. Recuperado de <https://bit.ly/2IrW49l>.
- Diezhandino, M. P., Bezunarte, O. y Coca, C. (1994). La élite de los perio-distas: cómo son, qué piensan, de qué forma entienden la profe-sión, quién les presiona y cuáles son las aficiones de los periodistas más importantes. Bilbao: Universidad del País Vasco.
- Giant Bomb (2019). Journalist characters. Recuperado de <https://bit.ly/31Y4Wuv>.
- León, J. y Delgado, M. (2019). Revolución indie. La subversión cultural del videojuego. Sevilla: Héroes de Papel.
- Navarro Remesal, V. (2014). Libertad Dirigida. Una gramática del análisis y diseño de videojuegos. Santander: Shangrila.
- Planells, A. J. (2015). Videojuegos y mundos de ficción. De Super Mario a Portal. Madrid: Ediciones Cátedra.
- Sánchez Aranda, J. J. (2005). Análisis de contenido cuantitativo de me-dios. En Berganza Conde M. R. y Ruiz San Román, J. A. Investigar en Comunicación. Guía práctica de métodos y técnicas de investi-gación social en Comunicación. Madrid: McGraw Hill.
- Sanz, L. (2018). Periodismo en el cine, un subgénero de éxito casi seguro. Recuperado de <https://bit.ly/2xn4HuM>.

DISEÑO CONCEPTUAL DE UNA WEB APP CON BASE EN LOS ELEMENTOS DE LA EXPERIENCIA DE USUARIO PARA LA PREVENCIÓN DEL “SEXTING”

LDG. Perla Bricel Carranza Martínez
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

Dra. Silvia Husted Ramos
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

Resumen

La ubicuidad tecnológica y las herramientas asociadas a la generación y socialización de contenidos en la web han derivado en nuevas formas de expresión entre usuarios neo-tecnológicos. Este es el caso del “Sexting”, comportamiento de riesgo que empieza proliferar entre los adolescentes mexicanos, consiste en enviar una imagen sexualizada a un amigo(a) o novio(a) a través de un dispositivo tecnológico etiquetada como “confidencial”. Aun cuando en México esta práctica no es un delito, se asocia a conductas delictivas como el cyberacoso, la sextorsión, el cyberbullying y la pornografía infantil, efectos que solo dejan lugar a la prevención. En esta comunicación se muestra el proceso de diseño y conceptualización de una Web APP móvil partiendo del enfoque de Jesse James Garret de los elementos de la Experiencia de Usuario (UX), marco conceptual de procesos que guían el diseño sin perder de vista las emociones y actitudes del usuario final, representadas a través de mapas de empatía, el análisis psicográfico de dibujos y la elaboración de perfiles de usuario. Se incluyen herramientas para la consideración de aspectos prácticos, significativos, experienciales y empáticos, mismas que se dirigen a la creación de un prototipo atractivo y accesible que cumpla con los objetivos de información y prevención de los riesgos del “Sexting”.

Palabras clave

Sexting, Prevención, Diseño Conceptual, Experiencia de usuario, Web APP.

Introducción

Concebimos la adolescencia como una etapa decisiva para la vida de las personas, ya que en esta se establecen diversos patrones de comportamiento que se conservarán hasta la edad adulta, es por esta razón que los comportamientos de riesgo y sus consecuencias cobran especial importancia en la salud de los adolescentes, en especial, la sexual y reproductiva como asunto de interés público (INEGI, 2017). Antes de hablar del fenómeno “sexting”, es necesario destacar el impacto positivo de la tecnología en el desarrollo de los adolescentes, con la tecnología se han abierto nuevos horizontes que inciden positivamente en la educación al posibilitar el acceso, la creación, el manejo e intercambio de conocimiento de forma electrónica (Pérez, Mercado, Martínez y Mena, 2018). Sin embargo, este nuevo paradigma comunicacional no queda exento de aspectos negativos como el distanciamiento afectivo-físico, la pérdida de los límites en la comunicación y formas nocivas de uso y abuso de la tecnología, el “sexting” ciñe y pone en evidencia todas estas problemáticas convirtiéndolo en un comportamiento de riesgo que empieza a proliferar entre los adolescentes mexicanos.

1. El Sexting, una conducta de riesgo

De acuerdo con Campos (2016) la palabra “Sexting” proviene de los anglicismos “sex” que significa sexo y “texting” que alude a escribir mensajes de texto. De acuerdo con Agustina y Gómez (2016) se considera “Sexting” al acto de enviar o recibir mensajes con contenidos sexualmente sugestivos o explícitos (imágenes o videos) a través de algún medio electrónico para la comunicación privada, se realiza como forma de interacción, ya sea por iniciativa propia o por convencimiento de la otra parte. Algunos de estos medios son el correo electrónico o aplicaciones como WhatsApp, Facebook Messenger, Instagram Direct, Snapchat o cualquier otro que permita la comunicación en tiempo real a través de texto, imágenes, audio y/o video. Internet y el dispositivo móvil pueden considerarse más que un medio ya que proveen el contexto en el que se desenvuelven los adolescentes en la actualidad y hacen posible el intercambio de contenido sin importar si los adolescentes en cuestión poseen criterio para percibir problemas que puedan afectar su entorno futuro. Wolak y Finkelhor (2011) mencionan que el “sexting” es motivado por un interés emocional o alguna búsqueda de atención y efectivamente es así, Mejía-Soto (2014) comenta que:

Una de las necesidades emocionales básicas que distinguen a los adolescentes es su deseo imperioso por ser aceptados dentro de su grupo de iguales, lo que en ocasiones significa que incurran en conductas de riesgo.³ El fenómeno conocido como “sexting” puede considerarse una manifestación extrema de este deseo de agradar a la pareja para conseguir su aceptación o de hacer “lo que sea” con tal de sentirse parte del grupo, lo que puede interpretarse como una “actuación” (acting out, en inglés) que implica una

condición de participación activa en la génesis del mensaje o imagen erótica subida a las redes sociales. (p. 220)

1.1 Adolescentes mexicanos y su relación con internet

En México no está prohibido el uso de dispositivos móviles en las escuelas de nivel básico, medio y nivel medio superior. De acuerdo a una entrevista realizada a un funcionario de la Secretaría de Educación Pública (SEP), El Economista (2019) declara que los dispositivos móviles se consideran un objeto personal y no pueden prohibirse. Por lo tanto, los teléfonos se encuentran dentro de las aulas, Arteaga (2016) contrapone esta idea al asegurar que la gran mayoría de los docentes consideran el teléfono celular como un elemento que perturba el proceso educativo y aun cuando se concreten formas eficientes para que estos dispositivos sirvan de apoyo en algunas actividades académicas es casi imposible impedir que no se conviertan en un distractor.

Para apoyar lo anterior, mostramos algunos datos acerca de la penetración y uso que tiene internet y del fenómeno sexting entre adolescentes (usuarios 12 a 17 años) mexicanos.

Adolescentes con teléfono inteligente, según datos de la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares ENDUTIH), realizada en 2018 hay 14.3 millones de niñas, niños y adolescentes entre 12 a 17 años de los cuales el 72.9% cuenta con un celular inteligente para acceder a Internet.

Principal actividad y preferencias. Según el Estudio de consumo de medios entre internautas mexicanos llevado a cabo en 2018 por Interactive Advertising Bureau México (IAB México)²³ el 89% utiliza internet para acceder a redes sociales. Las redes más utilizadas por los adolescentes son Instagram, Snapchat, Facebook y WhatsApp. De este porcentaje de usuarios, el 94% generan contenidos, el 86% consumen contenidos.

En cuanto a seguridad y confianza. Este mismo estudio muestra que en términos generales de confianza entre internautas, el 64% sabe que debe tomar medidas de seguridad y el 22% piensan que su información está completamente segura online, este último grupo principalmente son adolescentes de 13 a 18 años.

Haciendo sexting. De acuerdo con estudios realizados por la Alianza por la Seguridad en Internet (ASI) y el Instituto Superior de Ciencias de la Educación del Estado de México, el 8% de los adolescentes entre 12 y 16 años ha enviado imágenes personales de desnudos y semidesnudos a alguien. Así mismo, Velasco y Hernández (2012) aseguran que el 90% de las personas

¹ Nos enfocamos en datos del grupo de usuarios de 13 a 18 años que presenta el estudio.

que se toman fotos eróticas son mujeres y que en México alrededor de 4 millones de adolescentes conocen a alguien que ha practicado sexting.

Intercambio de imágenes eróticas. El intercambio de imágenes eróticas es una forma pasiva de contribuir a las problemáticas que se generan del sexting, de acuerdo con datos proporcionados en 2012 por MaTTica Laboratorio Particular de Investigaciones Digitales en América Latina, el intercambio de este tipo de imágenes entre jóvenes mexicanos se ha incrementado debido al uso de dispositivos móviles.

1.2 Consecuencias del Sexting

Hacer sexting puede iniciar como una charla sensual entre dos adolescentes y terminar en páginas con contenido pornográfico, Mejía-Soto (2014) menciona que es fácil para los adolescentes no medir las consecuencias, pues parte de su etapa de desarrollo es buscar la aceptación dentro de un grupo o de una pareja sentimental, lo que hace que pueda caer en conductas de riesgo, comenta además que:

Los jóvenes, obviamente, no perciben las consecuencias sino hasta que ya es demasiado tarde y la o las imágenes o mensajes se han multiplicado al infinito y están en boca de todos, con el consecuente cotilleo, la burla, la agresión verbal y hasta física. (p. 220)

Lo anteriormente expuesto coincide con Araújo (2015) quien asegura que las consecuencias negativas derivadas de la práctica del sexting pueden ser físicas, psicológicas y sociales, además de involucrar a otros menores de edad y adultos en conductas delictivas.

A continuación, se describen las amenazas a las que se enfrentan los adolescentes en internet extraídas de (Club de Excelencia en Sostenibilidad, 2018; ESET24 Latinoamérica, 2018), Para fines de este estudio y mostrarse como consecuencias del sexting, se realiza una vinculación a esta práctica:

Sextorsión

Es el chantaje hacia niños, niñas o adolescentes, mediante mensajes intimidatorios que amenazan con difundir imágenes o videos sexuales generados por las propias víctimas; la intención del extorsionador es continuar con la explotación sexual y/o mantener relaciones sexuales. Esta conducta delictiva se encuentra directamente ligada al sexting solo es necesario que exista el material comprometedor y una persona sin escrúpulos y malintencionada.

24 Compañía líder en detección proactiva de amenazas.

Ciberbullying / Ciberacoso

El ciberbullying es una forma de agresión intencional y repetida que utiliza los medios digitales para llevar a cabo la agresión entre menores, a través de los sistemas de mensajería instantánea, los chats y las redes sociales. En relación con el sexting, tiene como objetivo propagar las imágenes o videos en internet para que sean visualizados por más personas y su permanencia en Internet potencialice la agresión hacia la víctima.

Explotación sexual de niñas, niños y adolescentes en línea. Incluye todos los actos de naturaleza sexual cometidos contra una niña, niño o adolescente por intermedio de la utilización de Internet como medio para explotarlos sexualmente con la intención de comprar y vender. La pornografía infantil en internet no es una problemática nueva, pero en relación con el sexting, el producir y difundir imágenes con contenido sexual es sumar materiales para robustecer el delito.

Exposición a contenidos nocivos. Se refiere al acceso o exposición de niñas, niños y adolescentes, de forma intencionada o accidental, a contenido violento, de índole sexual o generador de odio, siendo perjudicial para su desarrollo. En relación con el sexting, las imágenes con contenido sexual al ser difundidas pueden llegar a sitios webs de pornografía y por ende a conducir a los adolescentes a esos sitios.

Grooming. El término se refiere una serie de acciones emprendidas por un adulto a través de Internet para ganar la confianza de un menor de edad con la finalidad de abusarlo y explotarlo sexualmente. En relación con el sexting, cuando un adulto logra obtener fotos o videos sexuales del menor puede extorsionarlo para obtener lo que desea de forma más sencilla ya que no es necesario ganar su confianza.

1.3. Que se está haciendo con relación a la prevención

Ibarra (2014, p.94) menciona que el sexting se puede considerar un delito, pero legalmente no está configurado como tal en México, aun cuando trae consigo daños psicológicos y sociales que se originan por esta práctica dejando solo lugar a la prevención. Por lo tanto, para los fines en este estudio, nos apegamos a la postura de Agustina (2016) quien menciona que:

Desde una perspectiva de prevención primaria, cabe entender pues el sexting como una conducta de riesgo. La práctica del sexting sitúa al sexter en una posición de riesgo en la medida en que el receptor tiene la posibilidad de utilizar el mensaje o la imagen enviada para amenazarle o causarle un daño. (p.43)

En México empiezan a darse pasos para crear leyes que protejan a los involucrados en torno a las conductas delictivas que se generan del Sexting, en este sentido, Ibarra (2014) asegura que:

Entidades de la república mexicana como Jalisco, Baja California, Chihuahua, Nayarit, Puebla, Tamaulipas, Veracruz y el Distrito Federal, se han dado a la tarea de crear leyes que permitan la promoción de la convivencia libre de violencia en los centros escolares. (p.94)

Ibarra (2014, p.101) enlista algunos programas vigentes que brindan medidas preventivas para niños y jóvenes víctimas de abuso escolar asegurando que se está trabajando en la prevención y solución de delitos cibernéticos.

- *Procupeques*, de la Procuraduría de Justicia del Distrito Federal, del Consejo Ciudadano de Seguridad Pública y Procuración de Justicia del Distrito Federal. Programa de prevención a través de consejos de cómo navegar y usar las tecnologías proporciona teléfonos de atención y ayuda.
- *Programa Juntos contra el Bullying*, del Consejo Ciudadano de Seguridad Pública y Procuración de Justicia del Distrito Federal. Es un programa que atiende a padres de familia y estudiantes a través de alianzas con organizaciones civiles especializadas en temas de acoso escolar.
- *Fundación Alia2*, a través de la campaña “Tu Ayuda es Mi Voz”, una de sus funciones es prevenir situaciones de riesgo y concientizar a la sociedad de los problemas a los que se enfrentan los niños cuando navegan por Internet.
- *Fundación en Movimiento*, desarrolla acciones para promover la sana convivencia, valores, campañas de detección, concientización y corrección de acciones que amenacen la integridad física y moral de los menores.
- *AntiBullying*, es un blog creado por un grupo de personas que investigan acerca del bullying y sus distintos tipos para encontrar formas de prevenirlo.

2. Diseño de la experiencia de usuario

El uso de las nuevas tecnologías en el contexto de las relaciones personales ha originado, que el diseño y desarrollo para la web también evolucione. Los dispositivos móviles y las aplicaciones (Apps) en este contexto hacen posible la interacción entre personas. Cuando se diseña para el usuario específico de un sistema, una web o cualquier tipo de interfaz lo que se intenta principalmente es conducir de forma efectiva la comunicación entre el usuario y el sistema, razón por la cual el concepto central en la experiencia de usuario es el de la interacción (Norman, 1990).

En el contexto tecnológico actual, los sistemas han modificado las interacciones físicas. Desde la perspectiva del diseño para la experiencia de usuario, la interacción es un proceso de comunicación que se gesta entre las personas y los productos como un “diálogo” (Hassan-Montero y Ortega-Santamaría, 2013). Hoy en día los sistemas informáticos han expandido este diálogo a otros niveles de interacción que trascienden a todas las actividades humanas, no solo el aspecto social. En relación con esto, Jiménez (2014) asegura que hoy en día todas las interacciones (de cualquier tipo) se encuentran condicionadas por la tecnología, son parte de la cotidianeidad de la vida, por lo tanto, utilizar el diseño centrado en el usuario para generar una herramienta de comunicación para los jóvenes es parte esencial de este proyecto.

En contraste con las metodologías tradicionales para el diseño de interfaces interactivas que se enfocan en hacer las interfaces fáciles de usar, las metodologías centradas en el usuario consideran el comportamiento emocional, las necesidades humanas y la satisfacción de las personas (Rodríguez, González & Pérez, 2017). El modelo que Jesse James Garret propone para el diseño de sistemas informáticos es la herramienta idónea para conducir este proyecto ya que, se enfoca principalmente a productos web orientados al contenido como a aplicaciones web interactivas. En este modelo la experiencia de usuario no se centra en como el sistema va a funcionar, sino como el usuario va a relacionarse con él. Garret (2011) menciona que diseñar un producto con la vista puesta en el usuario de principio a fin, va más allá de lo funcional o lo estético.

2.1 El Modelo “Los Elementos de la Experiencia de Usuario de Jesse James Garret (2011)."

El modelo “Los Elementos de la Experiencia de Usuario” consta de cinco planos: superficie, esqueleto, estructura, alcance y estrategia. Cada plano funciona como un subproceso donde se tienen que completar una serie de pasos.

Los planos se muestran en el orden en que se deben abordar:

Estrategia. Incorpora no sólo lo que las personas que ejecutan el sitio o la aplicación quieren obtener sino debe buscar alcanzar el propósito para el cual fue creado. En el caso que nos ocupa, los fines de la Web APP es prevenir el Sexting, por lo que apoyar, informar y persuadir son parte del propósito y deben articularse dentro de la estrategia.

Alcance. En este plano se definen las características del sitio o aplicación que se quiere mostrar y hasta donde se quiere llegar en relación con los contenidos. Esta parte implica que se tenga un conocimiento amplio del tema para poder delimitar y tratar los contenidos de acuerdo con el usuario en cuestión, sobre todo si se trata de un producto multiusuario.

Estructura. En esta etapa se deben suponer todas las acciones que el usuario puede hacer para llegar a cada contenido del sitio o la aplicación y a donde puede ir después de estar ahí. En este sentido los elementos de navegación puede ser cualquier elemento que permita a los usuarios navegar por todo el contenido. La estructura define la forma en que las diversas características y funciones del sitio encajan entre sí para una interacción fluida.

Esqueleto. En este plano se concreta la ubicación de los elementos de la interfaz, la colocación de botones, controles, fotos y bloques de texto. El esqueleto está diseñado para optimizar la disposición de estos elementos y obtener el máximo efecto y eficiencia, de modo que recuerde donde se encuentra cada cosa y pueda acceder fácilmente cuando lo necesite.

Superficie. En la superficie se ve el diseño visual del sitio (la interfaz) será el primer contacto que el usuario tendrá con el sistema. Se compone de imágenes y texto. Estos elementos se apoyan en un estilo que defina al usuario para crear empatía. Por lo tanto, en esta etapa se determina la personalidad de las fuentes tipográficas, el color, la narrativa de las imágenes, la iconografía, los botones, entre otros elementos que apoyen el diseño visual.

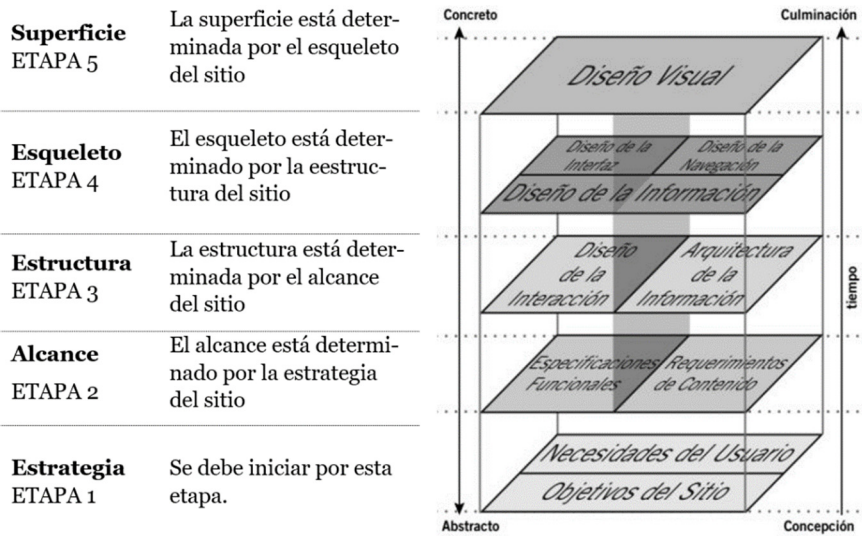


Figura 1. El modelo de 5 capas de Jesse James Garret. (Adaptación propia) Fuente: http://www.jjg.net/elements/translations/elements_es.pdf, (Traducción de Javier Velazco)

Como se aprecia en la figura 1, los planos 2, 3 y 4 se dividen en dos dimensiones, el lado izquierdo se enfoca la web o aplicación como interfaz de software y el lado derecho enfoca la web o aplicación como sistema de

hipertexto, esto se explicará en el desarrollo de la propuesta a través de las herramientas utilizadas.

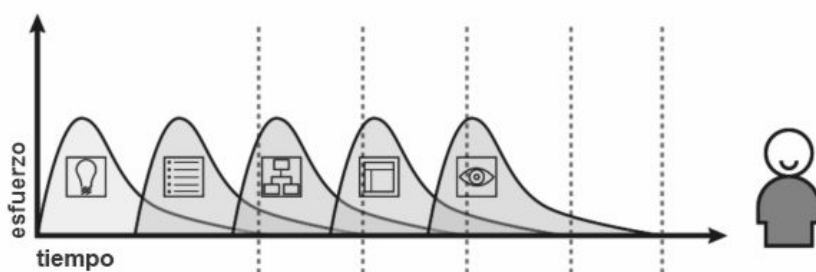


Figura 2. El modelo como proceso: los planos se yuxtaponen de forma secuencial. Fuente: Garret, J.J. (2011) *The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond*, (Second Edition). EUA: Ed. New Readers. (Traducción propia)

El modelo sugiere algunas herramientas para utilizarse en cada capa, estas se mostrarán en el desarrollo de la propuesta. Igualmente, el modelo no se opone a utilizar cualquier técnica del ámbito del desarrollo web que apoye el proceso.

3. Diseño del estudio

Para poder realizar una aplicación basada en Web como medida de prevención del sexting, se eligió el modelo de diseño de la experiencia de usuario de Jesse James Garret (2011) denominado “Los elementos de la Experiencia de Usuario”. Según Garret (2011) su modelo de cinco planos puede conducir el diseño de cualquier producto que sea utilizado por un usuario, que en este caso es una aplicación basada en web (WebApp) que podrá funcionar como sitio web para apoyar a profesores y padres y se presentará a los usuarios adolescentes como una aplicación para dispositivo móvil. El modelo orienta el desarrollo del sistema a dos áreas siempre pensando en el usuario final: la funcionalidad del sistema y el manejo de la información, que en este caso son en primer lugar los adolescentes, en segundo lugar los profesores y en tercer lugar los padres.

Por lo tanto, el diseño del estudio se conduce a través de los planos en el siguiente orden: la estrategia, el alcance, la estructura, el esqueleto y la superficie. Sin embargo, para fines de esta comunicación solo se muestra el desarrollo de las etapas conceptuales o abstractas como las describe Garret (2011) que son la capa de Estrategia y Alcance, así mismo se muestran algunos avances de la identidad gráfica del proyecto que darán base a las tres capas siguientes, tomando en cuenta que es un proyecto de tesis de maestría que aún se encuentra en desarrollo.

Las herramientas que se mostrarán en cada capa son las siguientes:

Estrategia. En este plano se utilizaron cuatro herramientas para hacer un acercamiento al usuario principal:

1. Cuestionarios,
2. Focus group y mapas de empatía.
3. Técnica Psicográfica
4. Técnica “personas” para la creación de arquetipos de usuario.

Alcance. En este plano se hizo la búsqueda de la información acerca del tema Sexting y su categorización a través de las siguientes herramientas.

1. Escenarios
2. Mapa general del sitio
3. Sabana de contenido

Finalmente se mostrarán algunos avances de las capas Estructura, Esqueleto y Superficie.

4. Desarrollo de la propuesta

Como ya se mencionó con anterioridad en esta comunicación solo se mostrarán el desarrollo de los planos conceptuales (abstractos) del Modelo de Garret (2011) Estrategia y Alcance, al final se mostrarán los avances del Diseño Visual del proyecto, en el cual se realizó la identidad gráfica de la WebAPP lo que se muestra en esta comunicación son los avances de un proyecto de tesis de maestría que se encuentra en desarrollo.

4.1. Primer plano: La estrategia

Este plano se abordó en dos fases como lo indica el modelo. 1) definir los objetivos del sitio, 2) acercarse a las necesidades del usuario.

4.1.1 Definir los objetivos del sitio. Se respondieron una serie de preguntas que proporciona Garret para ser usados en esta etapa.

Tabla 1. Los objetivos de la Web APP.

¿Cuál es el giro de la WebAPP?	Se realizará una APP móvil basada en la WEB de giro informativa/educativa.
¿Qué problemas resolverá?	El Objetivo es fortalecer las estrategias de prevención del sexting que se realizan en Ciudad Juárez Chihuahua, México.
¿Cómo lo resolverá?	Se provee información general del sexting, Formas de práctica, Riesgos, Aspectos legales, Recomendaciones para adolescentes y padres, Dinámicas educativas interactivas a partir de casos reales locales, Instancias de apoyo en la localidad y contactos, Noticias de actualidad en el tema.
¿Cuándo necesita resolverlo?	Cuando adolescentes, profesores y padres deban informarse, difundir o se encuentren ante un caso de sexting. La estructura de contenidos se delimitará en tres categorías de acuerdo con las necesidades de los usuarios.
¿con qué frecuencia?	Antes del sexting, Se pretende que sea utilizada como herramienta didáctica y de prevención en escuelas de nivel medio y nivel medio superior. Durante el sexting, Se pretende que sea una herramienta de persuasión para jóvenes de 12 a 17 años. Después del sexting, se pretende que sea una herramienta de apoyo para los padres si se encuentran ante un caso declarado de sexting. Los tres usuarios pueden acceder a todos los contenidos.
¿En cuantos pasos resolverá el problema?	La distribución de los contenidos y la profundidad del sitio estará dispuesta para que el usuario pueda encontrarla en un máximo de cuatro pasos
¿Cuál es el fin?,	El fin es la prevención, por lo que la información se dirige al usuario adolescente, sin embargo, se consideran dos usuarios más, el profesor ya que puede ser una herramienta didáctica y los padres que necesitan estar informados para poder apoyar.
¿Cómo se logrará la permanencia?	Una de las características de las aplicaciones basadas en web es que pueden ser modificadas, para el desarrollo se utiliza un sistema gestor de contenidos que se estará actualizando con una sección de noticias y dinámicas con casos reales.
¿Cómo se evitará el abandono?	Las actualizaciones a la WebAPP tendrán una frecuencia de 3 meses con la intención de generar expectativa, se contará con una sección de actividades interactivas para ser completadas por los usuarios. Se habilitará un espacio para vincular a instancias de apoyo externas.

Fuente: elaboración propia.

4.1.2 Hacer un acercamiento al usuario principal, la finalidad es poder realizar perfiles de usuarios adolescentes “personas” que apoyen durante el desarrollo de la WebAPP (las herramientas se centran en el usuario adolescente). Para esta etapa se eligió una muestra de 20 estudiantes que cursan primer semestre en una preparatoria de la localidad de 15 a 17 años a los cuales se les aplicaron las herramientas que se describen a continuación:

4.1.2.1. CUESTIONARIOS:

Se realizó un sondeo con un cuestionario de 10 preguntas con la finalidad de conocer que tanto saben acerca del sexting y sus consecuencias.

Resultados:

Lo más relevante de este sondeo fue que en su totalidad los adolescentes dijeron conocer poco acerca del tema sexting, no haber realizado sexting, no haber compartido o recibido alguna imagen sexualizada, no haber participado en cyberbullyng, sextorsión o ciberacoso, ni conocer a alguien que lo haya hecho. Ante estos resultados se pensó en otra estrategia que mostrara datos más apegados a la realidad, ya que se hizo evidente que los jóvenes no reconocerían de forma escrita ser partícipes del sexting o conductas derivadas.

4.1.2.2. FOCUS GROUP y MAPAS DE EMPATÍA:

Se realizó un Focus group y durante el proceso se recogieron datos a través de la herramienta Mapa de empatía (Grey, 2017) los mapas de empatía sirvieron para identificar contradicciones, patrones de conducta en torno al fenómeno sexting y sus consecuencias. La herramienta “mapa de empatía” fue desarrollada por Dave Grey en 2017 para el ámbito de la mercadotecnia, sin embargo, puede ser utilizada de diversas formas y en cualquier situación donde se requiera entender más a profundidad al usuario.

Tabla 2. Listado de ítems extraídos del mapa de empatía

Pensar y sentir	¿Qué pensamientos o sentimientos tienen en relación con el sexting?
Escuchar	¿Qué tipo de comentarios o referencias les han llegado acerca del sexting? Es decir, ¿qué comentarios podría escuchar esa persona de alguien no conocido o externo a su entorno?
Ver	¿Qué puede ver el usuario cuando ha identificado una situación de sexting en su entorno?
Decir y Hacer	¿Qué haría o diría el usuario si estuviera haciendo sexting ante otras personas y que haría o diría si no estuviera haciendolo?
Dolor	¿Qué mala experiencia podría tener esa persona al hacer sexting?
Ganar	¿Qué experiencia ganaría el usuario al hacer sexting y al no hacer sexting?

Fuente: elaboración propia.

Durante la sesión del Focus group siguieron las preguntas del Mapa de Empatía con enfoque en el sexting. Se fueron haciendo las preguntas y se esperó a que ellos participaran por sí solos, algunos estudiantes fueron muy participativos y en contraste otros permanecieron en silencio. Tomando en cuenta los resultados del cuestionario, en esta ocasión mostraron saber más al respecto, conocían del tema, conocían a personas involucradas, tenían opiniones concretas.

Resultados del Focus Group

Pensar y sentir: Las respuestas estuvieron divididas, algunos jóvenes dijeron que mucha gente lo hace, que no lo ven mal, reconocieron que se debe

tener cuidado con quien se comparten fotos de ese tipo, que hay que tenerle mucha confianza a la persona. Otros dijeron que no les parecía bien, que no imaginaban que harían si sus familiares se enteraran o vieran una foto. Otros dijeron que les daría miedo hacerlo. Las mujeres en su totalidad dijeron que no lo harían, que no les parecía bien y les daría miedo.

Escuchar: Algunos comentaron haber escuchado en los medios de un caso que sucedió en la localidad de sextorsión, los demás mostraron curiosidad e hicieron preguntas al respecto, otro comentó un caso nacional de una joven de Michoacán que se hizo activista después de que su imagen fue difundida.

Ver: Dijeron no haber identificado a alguien mostrando, compartiendo fotos o comentando algo acerca de sexting en su escuela.

Decir y hacer: Algunos dijeron que si estuvieran haciendo sexting no le dirían a nadie, y si se dieran cuenta de que alguien lo estuviera haciendo no saben cómo reaccionarían, tal vez quisieran ver la foto por curiosidad.

Dolor: Dijeron que si lo estuvieran haciendo no soportarían que la gente se enterara. Otros dijeron que les daría mucha vergüenza y que tal vez se irían de la ciudad. Un joven dijo “me cambio de escuela y ya”.

Ganar: Dijeron que no valía la pena hacer sexting para conseguir novio, que podían perder mucho más que lo que podían ganar.

En relación con los mapas de empatía se les pidió que imaginaran que eran un perfil de una red social y respondieran las preguntas base del mapa de empatía: qué escucha, en qué piensa, qué siente, qué ve, cuál es su personalidad, cuáles son sus metas, quiénes son sus amigos, qué obstáculos tiene, cuáles son sus fortalezas. Los mapas de empatía se revisaron junto con el video que se tomó de la sesión.

Resultados de los Mapas de empatía:

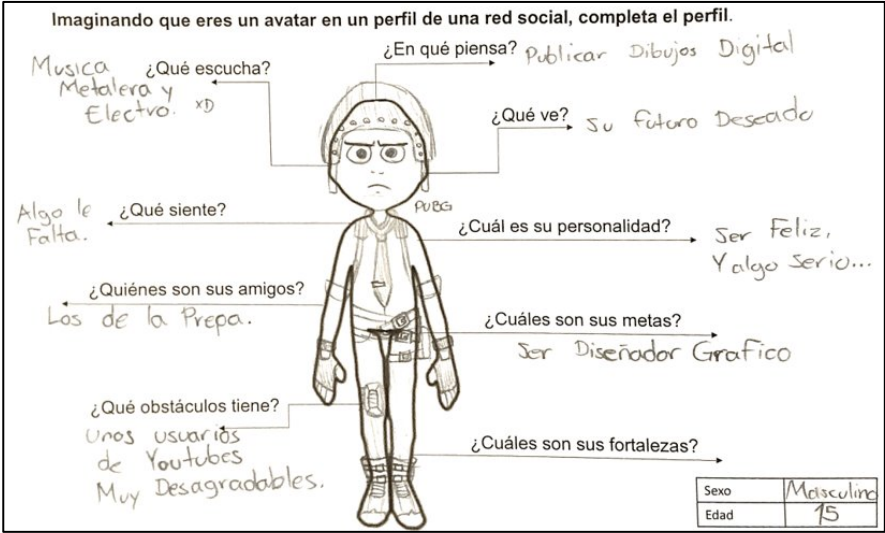


Figura 3. Mapa de empatía de un adolescente del género masculino.

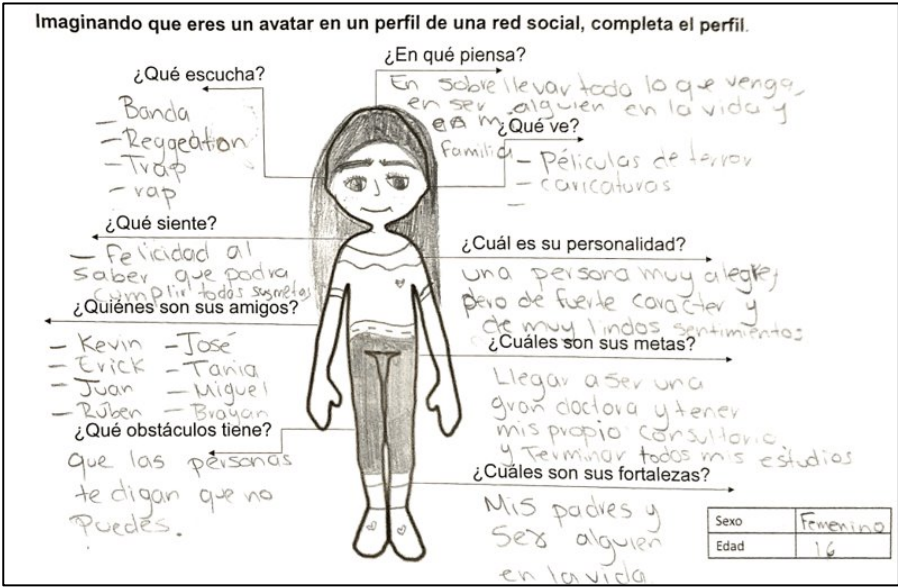


Figura 4. Mapa de empatía de una adolescente del género femenino.

Esta herramienta mostró características específicas de la personalidad de los estudiantes, obstáculos, fortalezas, metas, relaciones, entre otros.

4.1.2.3. DINÁMICA PSICOGRÁFICA

Los estudiantes realizaron una dinámica psicográfica a través de interpretarse a sí mismos en dibujos. Este ejercicio sirvió como apoyo para hacer un acercamiento a aspectos más profundos, se les pidió que crearan personajes para un videojuego, se recopilaron 20 dibujos que mostraron diversas personalidades.

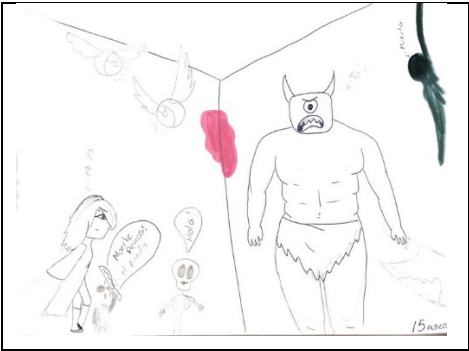
Resultados

La técnica psicográfica es muy utilizada en psicología para hacer evidentes las sensaciones y las emociones de los sujetos, Martínez (2018) al respecto comenta lo siguiente:

El análisis de los dibujos como modo de aproximarse a la personalidad del sujeto se remonta a siglos atrás, los dibujos de las figuras humanas han sido utilizados por mucho tiempo con dos objetivos: 1) Como técnica para el estudio del desarrollo de la inteligencia. 2) Como técnica proyectiva para acercarse al funcionamiento psíquico del sujeto.

De acuerdo con Martínez (2018) “la actividad debe partir de una consigna que indica el tema a representar y un reactivo verbal cuyo objetivo es la obtención de asociaciones del sujeto acerca de su producción”. Por lo tanto, se les pidió a los jóvenes que crearan personajes para un videojuego y le dieran un propósito al videojuego. Se recopilaron 20 dibujos y se definieron posibles personalidades. A continuación, se muestran algunos dibujos realizados y su interpretación, la cual se hizo con el apoyo de un psicólogo local.

Tabla 3. Ejemplo de interpretación de dibujos

	<p>Figuras pequeñas con los brazos pegados al cuerpo e inclinadas demuestran inseguridad, el dibujo reducido que representa a la persona y en contraste con el dibujo grande con una figura poderosa y expresión agresiva demuestra ansiedad y las manos pequeñas temor. La representación de la muerte puede denotar maltrato.</p>
---	---

	<p>El dibujo con múltiples detalles, demuestran motivación y perseverancia, la expresión agresiva y la situación de la escena (que incluye a otro igual sin rostro), demuestra competitividad (puede ser motivación para el aprendizaje en la escuela) deseo de ser mejor que otros y recibir recompensas. (lo expresa con texto).</p>
	<p>Trazos grandes, el dibujo ocupa casi todo el espacio y organiza los elementos, esto demuestra autoestima, la situación que dibuja la expresión positiva demuestra competitiva sin agresividad, la disposición vertical de los objetos, simetría y uso apropiado del espacio (ningún elemento se traslapa) demuestran autocontrol. Las figuras bien delimitadas y con detalles demuestran perseverancia.</p>
	<p>El manejo del espacio demuestra autoestima, los elementos simétricos y de formas similares demuestran autocontrol, seguridad, la situación demuestra compañerismo, el personaje en forma de triángulo representa a los adultos, la expresión de este no es agresiva significa que no hay temor.</p>

Fuente: elaboración propia.

4.1.2.4. TÉCNICA PERSONAS

El término “personas” fue utilizado por primera vez por Alan Cooper en 1999, este autor desarrolló un método llamado “Diseño dirigido por objetivos” en el que las personas son una parte clave en el ámbito de la IPO (Interacción persona-ordenador). Cooper (2004) menciona que las herramientas más poderosas son siempre simples en concepto, pero a menudo deben aplicarse con cierta sofisticación. La herramienta “personas” consiste en desarrollar una descripción precisa del usuario, sus características son:

- Las “personas” no son personas reales, es un individuo ficticio creado para representar a un usuario específico.
- Se utilizan como arquetipos hipotéticos de usuarios reales durante todo el proceso de diseño, ante la imposibilidad de hablar con cada usuario durante este.
- A pesar de que son imaginarios, se definen con rigor y precisión.
- Las “personas” se revelan a través de una investigación y análisis previo de los usuarios reales.
- Es posible que se deban desarrollar varias “personas” para cada tipo de usuario.

A continuación, se presentan los ítems propuestos por (Courage y Baxter, 2005, pp. 50-51) para realizar una “persona” estos pueden reducirse o adaptarse de acuerdo con el tipo de arquetipo que se quiera realizar.

Tabla 4. Listado de ítems para crear una “persona”.

Identidad	Dale a este usuario un nombre y apellido. Proporcione una edad y otra información demográfica que sea representativa del perfil del usuario.
Estado	¿Es el sistema es un usuario primario, secundario, terciario o anti-usuario?
Objetivos	¿Cuáles son los objetivos de este usuario? No se debe limitar al uso del sistema.
Conjunto de habilidades	¿Cuál es el fondo y la experiencia de su usuario? Esto incluye educación, entrenamiento y habilidades especializadas. Nuevamente, no se limite a los detalles relacionados con su producto específico.
Tareas	¿Cuáles son las tareas básicas o críticas que realiza el usuario? ¿Cuál es la frecuencia, importancia y duración de esas tareas?
Relaciones	Comprender con quién se relaciona el usuario es importante. Incluir relaciones en la persona lo mantiene pensando en las partes interesadas secundarias y terciarias.
Requisitos	¿Qué necesita el usuario? Incluir lo que realmente conducirá a la necesidad de usar el sistema.
Expectativas	¿Cómo piensa que el usuario funcionará en el sistema? ¿Cómo piensa que el usuario manejará la información?
Fotografía	Incluir una foto en la persona para ponerle un rostro humano a su usuario final, la persona es más realista y fácil de asociar.

Fuente: elaboración propia (Traducción por las autoras).

Resultados

Se realizaron ocho arquetipos de usuarios adolescentes, cuatro hombres y cuatro mujeres. Se hicieron tarjetas con un lado gráfico y un lado descriptivo para cubrir todos los ítems de la herramienta de Courage y Baxter (2005). Para crearlas se utilizaron los datos recabados en la investigación previa de los usuarios (cuestionarios, focus group, mapas de empatía y dinámica psicográfica).



Figura 5. Tarjeta gráfica de una “persona” del género masculino. (Elaboración propia).



Figura 6. Tarjeta gráfica de una “persona” del género femenino. (Elaboración propia).

Las tarjetas de “personas” han servido para tener en mente a nuestros usuarios adolescentes durante el resto del proceso de diseño.

4.2. Segundo plano: Alcance

En este plano se hizo la búsqueda de la información acerca del tema Sexting y su categorización a través de las siguientes herramientas.

1. Escenarios
2. Mapa general del sitio

3. Sabana de contenido

Garret (2011) menciona que en este plano se definen las características del sitio o aplicación que se quiere mostrar y hasta dónde se quiere llegar en relación con los contenidos. Esta parte implica que se tenga un conocimiento amplio del tema para poder delimitar y tratar los contenidos de acuerdo con el usuario en cuestión, sobre todo si se trata de un producto multiusuario. El producto final debe beneficiarse al satisfacer todos los objetivos y necesidades del usuario y eliminar las partes que no son necesarias, el proceso solo debe enfocarse en la creación de las partes vitales (Garret, 2011, pp.57-58). Para lograr esto, las necesidades deben traducirse a requerimientos específicos, qué contenido y funcionalidad ofrecerá el producto al usuario, los requerimientos específicos serán una guía más concreta de qué pasos se tienen que realizar para lograr el objetivo.

4.2.1 TÉCNICA ESCENARIOS

Los escenarios pueden ayudar a crear narrativas dentro de un sistema, apoyan en la creación de la estructura del sitio tomando como base las “personas” que visitarán el sitio (Courage y Baxter, 2005). Un buen escenario inicia con ideas sencillas y luego a estas se les agregan los requisitos del usuario. Los escenarios son otra forma de enfocar a los usuarios durante el desarrollo del sistema. A continuación, se presentan los ítems propuestos por (Courage y Baxter, 2005, p.53). Los escenarios deben adaptarse a las situaciones que enfrentarán los usuarios en el sistema con relación a la problemática que se aborda (sexting).

Tabla 5. Listado de ítems para crear un escenario.

Escenario	Descripción del escenario
Los usuarios que participan.	Se describen todos los tipos de usuario (primarios, secundarios, terciarios, etc.)
La tarea o situación	¿Dónde se sitúa el usuario en este escenario?
El resultado/objetivo deseado del usuario para esa tarea.	¿Qué espera obtener el usuario en ese escenario?
Información de flujo de procedimientos y tareas.	¿Cuáles son las tareas básicas o críticas que realiza el usuario?
Intervalo de tiempo	¿Cuánto duran esas tareas?
Características/ funcionalidades previstas para cada usuario	¿Qué puede hacer cada uno de los usuarios en ese escenario?

Fuente: elaboración propia (Traducción por las autoras).

Se identificaron tres escenarios (momentos) del fenómeno sexting los cuales tienen una secuencia temporal, emocional y de intensidad diferente.

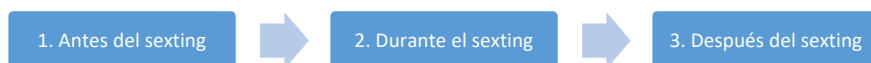


Tabla 6. Escenario 1. ANTES DE HACER “SEXTING”.

Escenario 1	ANTES DE HACER “SEXTING”
Los usuarios que participan.	Adolescentes y profesores.
La tarea o situación del usuario adolescente.	El adolescente se encuentra tranquilo emocionalmente puede discernir contenidos si estos le causan interés, necesita motivación para obtener la información.
El resultado/objetivo deseado del usuario para esa tarea.	Usuario adolescente: Prevenirlo del sexting, darle información del fenómeno y sus consecuencias, Usuario profesor: actividades didácticas y lúdicas para que apoye las estrategias de prevención.
Información de flujo de procedimientos y tareas.	Leer la información> realizar dinámica>obtener puntaje.
Intervalo de tiempo.	El usuario puede permanecer 30 minutos en para completar el flujo de una actividad.
Características/ funcionalidades previstas para cada usuario.	El profesor: informarse y poner actividades a sus estudiantes. El adolescente: informarse y completar actividades.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 7. Escenario 2. DURANTE EL “SEXTING”.

Escenario 2	DURANTE EL “SEXTING”
Los usuarios que participan.	Adolescentes
La tarea o situación del usuario adolescente.	El adolescente se encuentra intranquilo, en este escenario desea conocer más acerca del fenómeno, está automotivado y quiere informarse de forma privada.
El resultado/objetivo deseado del usuario para esa tarea.	Usuario adolescente: Mostrarle casos reales de sexting, como se desarrollaron en la problemática los involucrados, se debe ser preciso con la información, mostrar datos reales, fechas, conclusiones de los casos. Mostrar noticias recientes del problema, integrar un foro de preguntas anónimas.
Información de flujo de procedimientos y tareas.	Leer la información>participar en el foro
Intervalo de tiempo	El usuario puede permanecer una hora para completar el flujo de una actividad.
Características/ funcionalidades previstas para cada usuario	El adolescente: informarse y hacer preguntas específicas en el foro.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 8. Escenario 3. DESPUÉS DEL “SEXTING”.

Escenario 2	DESPUÉS DEL “SEXTING”
Los usuarios que participan.	Adolescentes y Padres
La tarea o situación del usuario adolescente.	El usuario adolescente se encuentra emocional y psicológicamente afectado, asustado y avergonzado. El usuario Padre se encuentra se encuentra emocionalmente devastado, enojado y asustado y avergonzado.
El resultado/objetivo deseado del usuario para esa tarea.	Usuario adolescente y padres: Mostrarle instancias de apoyo y aspectos legales. Información legal para cada conducta delictiva derivada del sexting y sus acciones penales. Un foro de consulta legal.
Información de flujo de procedimientos y tareas.	Leer la información>hacer llamadas telefónicas> enviar mensajes>participar en el foro.
Intervalo de tiempo	El usuario puede permanecer dos horas para completar el flujo de una actividad.
Características/ funcionalidades previstas para cada usuario	El adolescente: informarse y hacer preguntas específicas en el foro. El padre: Informarse, hacer llamadas, participar en el foro, enviar mensajes.

Fuente: elaboración propia.

4.2.2 MAPA GENERAL DEL SITIO

A partir de los escenarios se realizó un Mapa de Sitio preliminar, este sirve como guía para gestionar los contenidos y se irá ampliando con la información recabada para cada sección. Así mismo, sirve de apoyo para iniciar la siguiente etapa que refiere a la interacción del usuario en el sistema y sus funcionalidades.

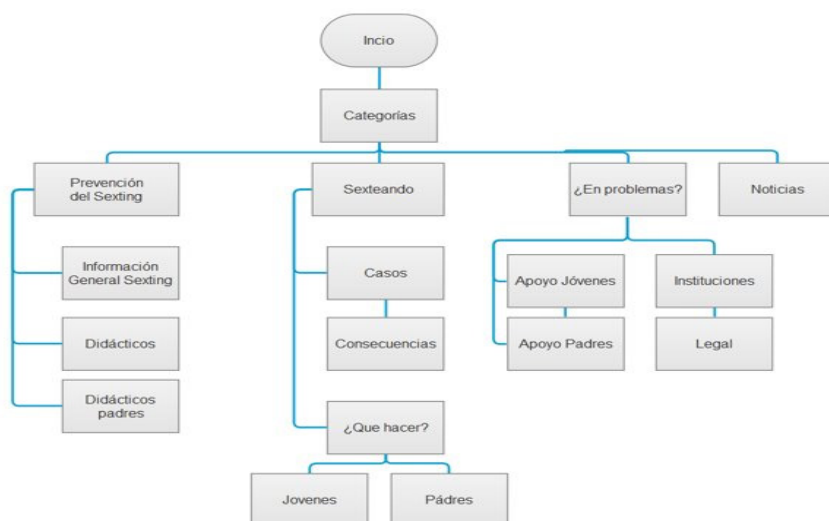


Figura 7. Mapa de sitio preliminar de la WebAPP. (Elaboración propia).

4.2.3 SABANA DE CONTENIDOS

La sabana de contenidos es una herramienta que se utiliza en el diseño web para organizar los contenidos, se hace una tabla con los siguientes ítems, para llenar con las especificaciones de cada sección, esta sirve para conocer todos los elementos que se incluirán en el sistema.

Tabla 9. Ítems para crear la Sabana de contenidos.

ID	Será el atributo global id que se utilizará como identificador único (ID) no debe repetirse en todo el documento. El propósito es identificar el elemento al vincularlo (usando un identificador de fragmento), en el HTML, scripts y hojas de estilo.
Título de la página	El nombre que se asigna a la página, como menú, servicio, contacto, etc.
Tema de la sección	Puede ser “registrarse”, “comprar”, “informarse”, “ ver video”, etc.
Requisitos de contenido	“Se requiere texto e imágenes”, “Se requieren vínculos como íconos, texto, y videos”,
Tipo de contenido a integrar	Imágenes en .png, imágenes en .jpg, video .mp4 vinculado desde YouTube, Vectores, etc.
Descripción de las unidades organizativas	se requiere una pantalla sobrepuesta con menú, se requiere integrar separadores para menú de texto, se requiere un paginador de imágenes, etc. Se requiere un deslizador.
Especificaciones funcionales del sistema	Autenticación, Buscador, filtro de datos, conexión a base de datos externa, conexión a base de datos interna, enviar correo, compartir en redes, funcionar como scanner, integrar cámara de tomar fotos, etc.
Especificaciones de diseño	Iconografía propia, Imágenes propias, Diseño vectorial, (características especiales del diseño como menús vectoriales, etc. Características de las formas, características especiales de color.

Fuente: Recurso disponible en: <http://dd-ux.blogspot.com/2018/09/contenidos-sabana.html>

Se realizó la sabana de contenidos, la cual se irá incrementando conforme se vayan integrando las nuevas secciones y funcionalidades al sistema.

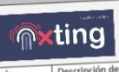

SABANA DE CONTENIDO									
Giro de la Aplicación: EDUCATIVA/INFORMATIVA			Nombre de la aplicación: xting		Icono:		Tipo: web App		
			Logotipo						
ID	Título de la página	Tema de la sección	Requisitos de contenido	Tipo de contenido a integrar	Descripción de las unidades organizativas	Especificaciones funcionales del sistema	Especificaciones de diseño		
Int_	Inicio	Splash Screen	Identidad	Imagen .jpg	Recuadro	On page load Wait 2000 ms	Line: outline Fill hexa: #727376	Se requiere un deslizador de items, se requiere un paginador de imágenes, se requiere un menú de barra sobrepuesto en la parte superior de la pantalla, se requiere un deslizador	Conexión a base de Datos, Enviar un correo, iniciar un chat
Cat_	Menú	Selección de categorías	Iconografía Botones Screen Master	Imagen .jpg	Se dispone en recuadros para seleccionar	Vínculo para paginación	Line: outline Fill hexa: #727376		
Prev_	Prevención	Selección de opciones	Iconografía Imágenes Software de actividades Screen Master	Imágenes .jpg	Deslizador de items. Scroll gestural.	Conexión a base de Datos	Line: outline Fill hexa: #727376		
Sext_	Sexteando	Selección de opciones Casos	Requiere cuadros de texto, imágenes Iconografía Screen Master	Imágenes .jpg Documentos .pdf	Se requiere un paginador de imágenes, se requiere un menú de barra sobrepuesto en la parte superior de la pantalla, se requiere un deslizador	Conexión a base de Datos Interna			

Figura 8. Sabana de contenidos de la WebAPP Xting. (Elaboración propia).

5. Identidad Gráfica de la WebAPP.

El diseño visual de la WebAPP se encuentra en el último plano del Modelo de Garret (2011) denominado Superficie. El diseño gráfico conlleva una serie de fases debido a que se diseña primero para un Sitio Web, adaptativo a la multi-pantalla, y posteriormente se hace diseño específico para las dimensiones del teléfono móvil. Para iniciar con esta capa se requiere haber definido la identidad, para no afectar el flujo del proceso.



Figura 9. Definición de Identidad de la WebAPP. (Elaboración propia).

Los elementos que se realizaron para el plano Superficie fueron:

El nombre. El primer paso fue darle un nombre “se eligió la palabra “xting” debido a que debe estar disponible como dominio en la web (es una aplicación basada en web). La palabra hace alusión al término “sexting” de forma parcializada, para completar la idea se apoya en el isotipo y el color.

Paleta de color. La paleta de color se extrajo de comentarios que hicieron los adolescentes al mencionar que siempre les dan material multicolor como si fuera para niños, por lo que se eligió una paleta monocromática en un tono azul con baja luminosidad y se complementó con un color contrastante, un rojo con baja saturación.

Tipografía. La tipografía es simple, se buscó reducir el impacto corporativo de los colores con una fuente tipográfica con remates redondeados y simple, se eligió Arial rounded MT Bold de la familia arial.

Isotipo. la imagen hace referencia a la huella de un dedo en una acción interactiva, la huella inicia en tonos grises y va tomando intensidad a rojo, haciendo alusión a los tres momentos o escenarios del sexting.

Logotipos. Finalmente se realizaron Logotipos en positivo y negativo a color, un isotipo que funcionará como favicon para el navegador y el botón para la interfaz del celular con base en la retícula para Android que será la base operativa de la aplicación.

Imagen fotográfica. Se utilizó una fotografía de stock a color para hacer pruebas de filtros monocromáticos, se pretende utilizar fotografías propias para generar dramatismo, otras plataformas utilizan la caricatura para generar materiales dirigidos a niños y adolescentes, sin embargo, aun cuando consideramos que es un buen recurso nos inclinamos por las escenas reales, tomando en cuenta que los adolescentes están acostumbrados a generar y consumir material de este tipo en las redes.

6. Conclusiones y perspectivas

Xting será la primera aplicación para dispositivos móviles Android en la localidad enfocada a la prevención del Sexting que brinde la información necesaria a los adolescentes acerca del tema, apoyos didácticos para profesores y apoyo legal e institucional para padres considerando sus tres escenarios. Seguir el proceso de diseño centrado en el usuario nos ha hecho ver el diseño desde otra perspectiva y visualizar los objetivos de forma clara y ordenada, tomando en cuenta los subprocesos que se deben completar. Esperamos que el proyecto esté culminado en un prototipo funcional en seis meses para iniciar las pruebas de usabilidad y terminar el proceso para su lanzamiento. Los próximos pasos son concluir los planos que faltan con la misma rigurosidad que nos exige el modelo para obtener una herramienta útil para la prevención.

Referencias bibliográficas

- Agustina, J. & Gómez-Duran, E. (2016). Factores de riesgo asociados al sexting como umbral de diversas formas de victimización. Estudio de factores correlacionados con el sexting en una muestra universitaria IDP. *Revista de Internet, Derecho y Política*, núm. 22, pp. 21-47.
- Araújo, E. (2015). De la adicción a la adicción a Internet. *Psicológica Herediana*. Recuperado de <http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/RPH/article/view/3023/2921>
- Arteaga, F. (2016). QR académico: una propuesta didáctica emergente con apropiación de la cultura juvenil. *Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, vol. 13, núm. 2, pp. 40-55.
- Campos, P. (2016). Delitos informáticos en México y sus formas de prevención. *Revista Visión criminológica criminalística (En línea)*, Tópicos Latinoamérica, Art. 9, pp. 29-47.
- Club de Excelencia en Sostenibilidad (2018). Guía sobre el uso responsable de la tecnología en el entorno familiar. Disponible en <http://club sostenibilidad.org/admin/resources/publicaciones/TecnologiaResponsable.pdf>
- Cooper, A. (2004). *The Inmates Are Running the Asylum: Why High-Tech Products Drive Us Crazy and How to Restore the Sanity*. USA: Sams Publishing.
- Courage, C. & Baxter, K. (2005). *Understanding Your Users A Practical Guide to User Requirements Methods, Tools, and Techniques*. EUA: Elsevier Inc.
- Garrett, J. J. (2011). *The elements of user experience: user-centered design for the Web and beyond (2nd ed)*. En *Voices That Matter (2nd ed)*. Berkeley, CA: New Riders.
- Grey, D. (2017). Empathy Map Canvas. Disponible en: <https://gamestorming.com/wp-content/uploads/2017/07/Empathy-Map-Canvas-006.pdf>
- Hassan-Montero, Y. & Ortega-Santamaría, S. (2013). Introducción a la Interacción Persona-Computadora. En: *Pioneros y Hacedores*, 294 pp, Ediciones Godot.

- IAB México (2018). Estudio de consumo de medios y dispositivos entre internautas mexicanos. 10a. Edición. Disponible en: [file:///D:/Downloads/IABMx_ECMYD_2018_Version_Prensa%20\(2\).pdf](file:///D:/Downloads/IABMx_ECMYD_2018_Version_Prensa%20(2).pdf)
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI. (2017). www.inegi.org.mx. Recuperado de http://www.inegi.org.mx/sala-deprensa-/aproposito/2017/internet2017_Nal.pdf
- Ibarra, E. (2014). Protección de niños en la red: Sexting, Ciberbullying y Pornografía infantil. México: UNAM
- Jiménez, G. (2014). La juventud y los movimientos sociales en el entorno de las nuevas tecnologías. Juventud sin Futuro. Revista de Estudios De Juventud: Juventud, neurociencia, tecnología y subjetividad, Vol. 103, pp.147-159.
- Martínez, S. (2018). Consideraciones generales sobre las técnicas proyectivas gráficas (tpg). En Muñiz, A. (2018) Intervenciones en psicología clínica. Herramientas para la evaluación y el diagnóstico. Uruguay: Publicaciones Universidad de la República y Comisión Sectorial de Enseñanza.
- Mattica (2012). Aumenta el sexting entre adolescentes y adultos jóvenes. Disponible en: <https://mattica.com/aumenta-el-sexting-entre-adolescentes-y-adultos-jovenes/>
- Mejía-Soto, G. (2014). Sexting: modalidad cada vez más extendida de violencia sexual entre jóvenes. Revista Perinatología y Reproducción Humana, Vol. 28, Núm. 4, pp. 217-221.
- Norman, D. (1990). La psicología de los objetos cotidianos (1ªera). San Sebastián, España: Nerea.
- Pérez, R., Mercado, P., Martínez, M. & Mena E. (2018). La sociedad del conocimiento y la sociedad de la información como la piedra angular en la innovación tecnológica educativa. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo. Vol. 8, Núm. 16 DOI: 10.23913/ride.v8i16.371.
- Rodríguez, L., González, D. L. & Pérez, Y. (2017). De la arquitectura de información a la experiencia de usuario: Su interrelación en el desarrollo de software de la Universidad. Revista E-Ciencias de la Información, Vol. 7, Núm. 1. DOI: 10.15517/eci.v7i1.24317.

- Toche, N. (26 de mayo de 2019). El celular en las aulas: ¿una herramienta o una distracción? El Economista. Recuperado de:
<https://www.eleconomista.com.mx/arteseideas/El-celular-en-las-aulas-una-herramienta-o-una-distraccion-20190526-0065.html>
- Velasco, L. & Hernández, M. (2012b). Sexting: Cuando la diversión se convierte en delito. El Efecto Internet, 2(2). Disponible en:
http://www.asi-mexico.org/joomlaspan/index.php?option=com_content&view=article&id=70&Itemid=65
- Wolak, J. & Finkelhor, D. (2011). Sexting: A typology. Crimes Against Children Research Center. Disponible en:
http://www.unh.edu/ccrc/-pdf/CV231_Sexting%20Typology%20Bulletin_4-6-11_revised.pdf

MUSEOGRAFIA, GASTRONOMIA E HISTÓRIA: O CATÁLOGO AUMENTADO

Valéria Boelter
Universidade de Aveiro

Resumo

A realidade aumentada (RA) é uma tecnologia digital com diversas aplicabilidades e, cada vez mais, inserida no nosso cotidiano. Em museus, na gastronomia ou na indústria do marketing ela é explorada em diversas plataformas para potencializar a marca e os acervos. Deste modo, o objetivo do artigo é fornecer uma discussão teórica sobre as contribuições da RA no fortalecimento de experiências multimodais através de aplicativos interativos no contexto gastronômico e museográfico. O método utilizado consiste uma análise assistemática de 10 projetos com RA aplicados em diferentes suportes, plataformas e lugares. O principal contributo da investigação é sistematizar as informações levantadas para fornecer uma base projetual para a criação de um catálogo aumentado para o Museu Tesouro Real, identificando assim, as qualidades da RA na interação usuário – RA – catálogo.

Palavras chave

Realidade Aumentada – Gastronomia/*heritage food* - Design de Experiência - Comunicação e Multimedia – Design Centrado no Utilizador – Catálogo de museu

1. Introdução

A RA é uma tecnologia que permite uma ampliação da realidade através da inserção de elementos virtuais no mundo real. Segundo Azuma (1997) apresenta três características: 1) Combina o real com o virtual, 2) Interação em tempo real, 3) Registro em 3-D. São necessários para sua visualização marcadores identificados (*marker-basic*) e não identificado (*markerless*), servindo estes como referências para situar o que se quer visualizar no espaço real através de câmeras ou dispositivos: *tablets*, *smartphones*, computador ou óculos de Realidade Aumentada.

Com os avanços tecnológicos, a proliferação dos *smartphones* e aplicativos facilitaram para que a RA tornasse possível e acessível a muitos usuários. No âmbito da gastronomia ela vem ganhando espaço em diversos setores da indústria, *marketing*, entretenimento e comunicação. O seu uso pode auxiliar na criação de novos produtos através de aplicativos, embalagens e cardápios interativos, informar os usuários sobre dados nutricionais, receitas e, além disso, reconstruir cenários, como novas formas de apresentação de pratos históricos.

Na indústria de alimentos ela é usada em aplicativos que auxiliam na melhora da qualidade de vida, através de aplicativos que controlam a alimentação, facilitam a comprar no supermercado ou na divulgação de produtos.

O *Heritage food* é um campo de estudo dos alimentos e sua relação com a história e a nossa identidade cultural. Conforme Matta (2012), o patrimônio alimentar é “um conjunto de elementos materiais e imateriais das culturas alimentares considerados como uma herança compartilhada, ou como um bem comum, por uma coletividade”. Os alimentos sempre estiveram presente na nossa cultura contribuindo para uma memória e construção do patrimônio imaterial. É por isso que observamos o crescimento de museus especialmente dedicados aos alimentos e bebidas. O especializado em vinhos *La Cité du Vin* em Bordeaux, o da cerveja *Guinness Storehouse* na Irlanda e o português Museu do pão em Seia na Quinta Fonte do Marrão.

No campo museológico, os profissionais que atuam na produção de conteúdos recorrem a recursos tecnológicos como a RA para potencializar a experiência museográfica do visitante e divulgar os acervos de forma mais interativa e envolvente. Desse modo, contribui para uma melhor compreensão dos conteúdos ao mesmo tempo que enriquece a experiência museográfica para um público mais vasto.

Inserida nestes dois contextos, gastronômico e museológico, a RA é usada como recurso digital para melhorar experiências e promover interação com o público.

Neste sentido, o artigo divide-se em duas partes: na primeira parte, apresenta-se as contribuições da RA, através da análise de 10 projetos de grande

importância que envolvem a Realidade Aumentada na área da gastronomia e museografia para refletir esta tecnologia em nível de visualização do alimento, interação com a marca e exploração nos museus.

Já, a segunda parte, foi destinada a mostrar como a RA pode potencializar um catálogo aumentado para o Museu Tesouro Real, nesta parte, foi produzido um quadro e tabela síntese com as principais contribuições da RA que podem auxiliar no projeto de catálogos que visam aplicar a RA como veículo de aprendizagem e divulgação do acervo e conteúdos dos museus.

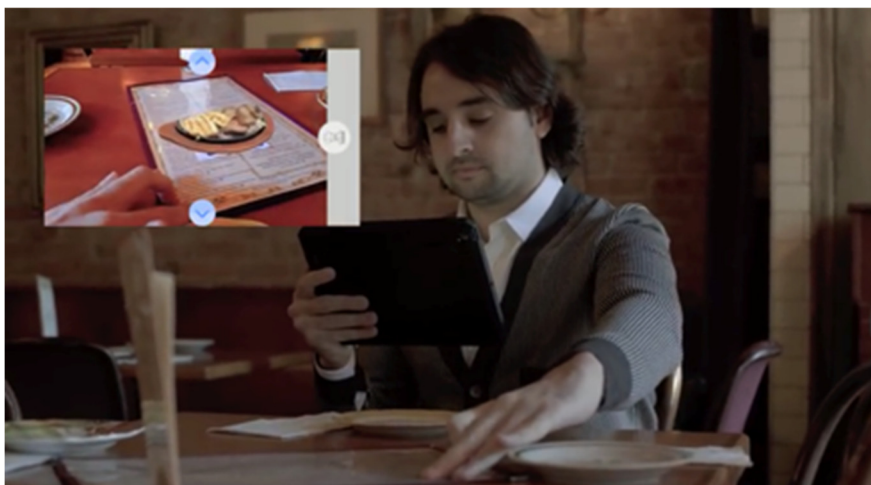
A contextualização e narrativa usada para divulgar parte do acervo do Museu do Tesouro Real serão as receitas usadas na alimentação da corte Portuguesa do século XVIII. Deste modo, este estudo é de grande contribuição não apenas para a área do design e da museografia, mas também, para a campo da história aliada a gastronomia, como a área do *Heritage food*, pois, através do catálogo aumentado, o público terá uma experiência nova de aprendizado sobre a Baixela Germain e as receitas históricas do reinado portugueses.

2. A Realidade Aumentada na área gastronômica e alimentícia

A RA vem ganhando espaço no campo gastronômico e alimentício ocupando diversas funções. Desde auxiliar utilizadores através de tutoriais de auxílio na aprendizagem do uso de utilitários em cozinhas profissionais, até em compras no supermercado. A RA, neste caso, auxilia o cliente a encontrar produtos com mais facilidade nas prateleiras, além de oferecer informações extras dos produtos nas embalagens.

Os restaurantes e bares também apostam no uso da RA para ampliar o número de clientes e difundir a marca da empresa. O Kabaq²⁵ é um aplicativo de menu de alimentação que permite aos usuários visualizarem os pratos do cardápio em sua mesa tanto no restaurante como em casa, através da realidade aumentada. Deste modo, o cliente tem uma visão 3D em tamanho real da comida antes do pedido, o que lhe facilita a tomada de decisão da compra do produto.

²⁵ <https://www.kabaq.io>



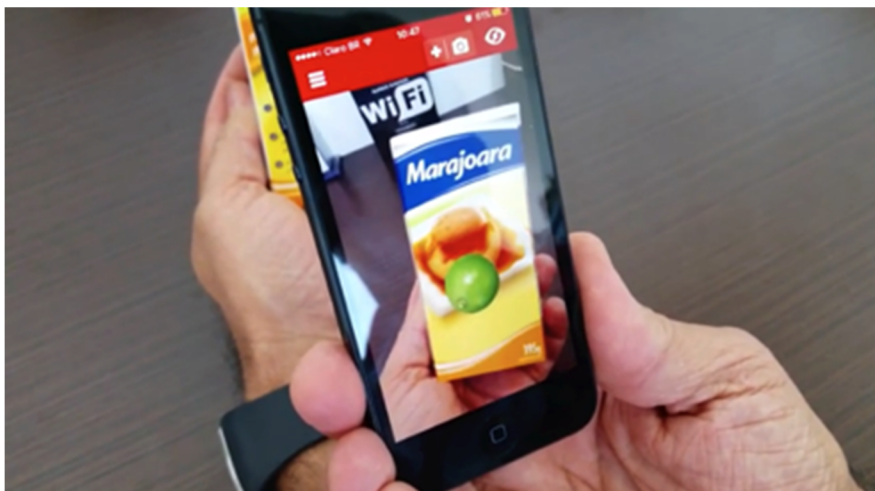
Aplicativo Kabaq. Fonte: Youtube 1.

O aplicativo da *Virtual Food* oferece, através da RA, a possibilidade do consumidor optar por diferentes ingredientes para compor a sua pizza, assim como fornece informações adicionais como calorias e valores nutricionais dos alimentos. Neste sentido, o utilizador pode, em tempo real, visualizar o seu prato com os ingredientes escolhidos e acessar a camadas extras de informações não usuais nos menus existentes.



Aplicativo *Virtual food*. Fonte: Youtube 2.

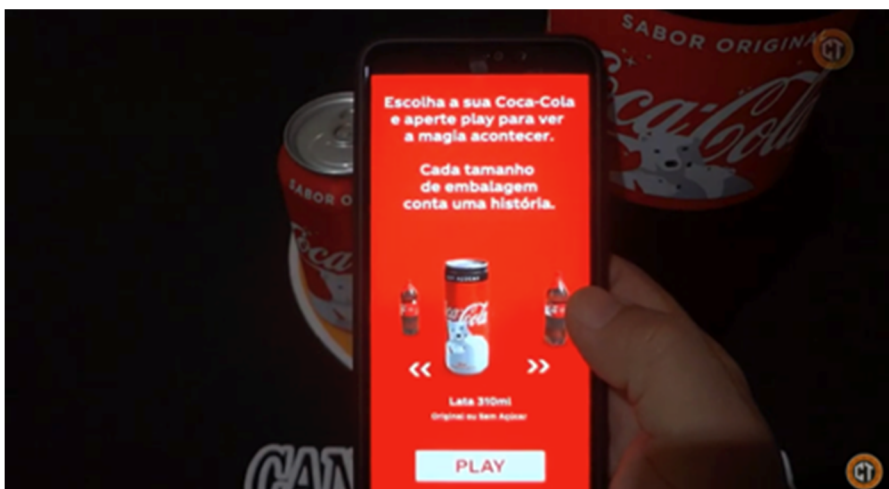
A Marajoara também usa o recurso da RA para divulgar sua marca de leite condensado através da embalagem com acesso a RA. Além de animações, vídeos, elementos 3D, áudios e imagens é possível receber informações de como é produzido o leite sem lactose e, ainda, ter sugestões de receitas. O consumidor pode preparar sua própria sobremesa com leite condensado, fotografar, compartilhar seu prato e ter acesso a fotos de outros participantes. Desta maneira, é possível trocar dicas e informações extras sobre as receitas.



Embalagem aumentada Marajoara. Fonte: Youtube 3.

A Coca-Cola, em campanha de natal²⁶, lançou um aplicativo (APP) com Realidade Aumentada para contar histórias diferentes para suas embalagens. Cada uma delas é protagonizada pela família de ursos brancos, ícone tradicional da marca no final de ano. Nas embalagens podemos ler as mensagens: “Se não consegue, peça ajuda”; “Quando um fala, o outro escuta”; “Caravanas de Natal”; e “Na ceia, todos participam”. Assim, o utilizador tem uma experiência interativa com o produto através de histórias contadas pelo personagem símbolo da Coca-Cola, aproximando o público da marca.

²⁶ Filme da campanha produzido por Vetor zero .



Campanha de Natal da Coca-Cola, Brasil, 2018. Fonte: Youtube 4.

O famoso ícone do Whisky *Johnnie Walker*, chamado de *Striding Man*, ou “andarilho”, completou 110 anos em 2018. Para celebrar esta data foi lançada uma campanha, pela agência DIAGEO, nela o personagem ganha vida através da RA. Com o aplicativo é possível tirar *selfies* usando a cartola semelhante ao do andarilho, encontrar os bares mais próximos e colecionar embalagens históricas do Whisky. A RA, nesta campanha, é usada como uma estratégia digital que cria um interesse e auxilia na divulgação da marca e bares de forma mais envolvente.



Campanha Johnnie Walker. Fonte: Youtube 5.

A premiada campanha de vinhos *19 Crimes*²⁷ recorre ao conteúdo aumentado e a uma narrativa para criar uma aproximação com o público consumidor da marca. Basta descarregar o aplicativo disponível em IOS ou Android, apontar para os rótulos das garrafas e personagens relatam as histórias reais de suas vidas, nas colónias de prisão na Austrália no século XIX.



19 crimes. Fonte: Youtube 6.

A RA nos mostra, através desses exemplos, que esta tecnologia pode ser uma poderosa ferramenta de *marketing* e comunicação para aproximar o público dos produtos e na divulgação da marca. Em conjunto com as diversas narrativas que são contadas ela cria um interesse para que o público tenha uma interação e participação mais ativa.

3. A Realidade Aumentada no contexto museológico

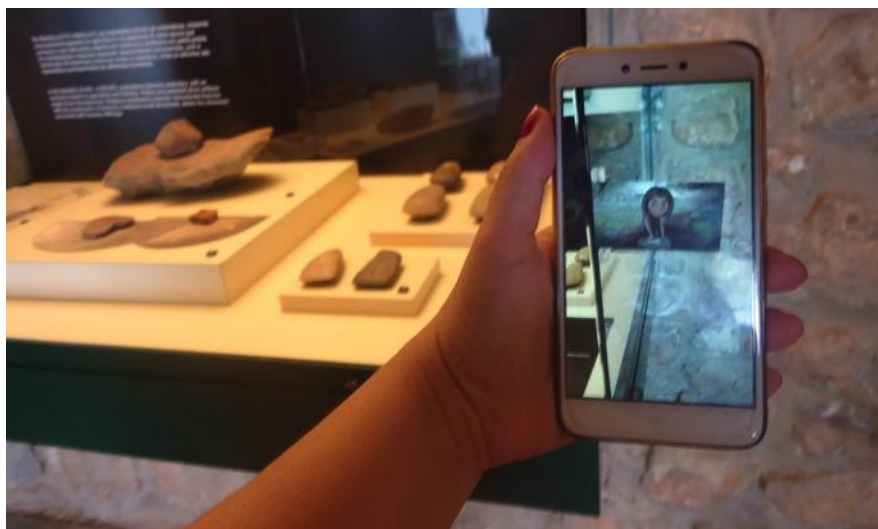
Uma das características da RA é a capacidade de poder visualizar objetos, em tempo real, mesclando o real e o virtual. Assim, é possível, de uma forma digital e interativa mostrar a reconstituição de peças partidas, manipular artefatos e imagens raramente vistos experienciar locais inexistentes ou restritos a visita. Estes recursos podem ser exemplificados a partir de algumas diferentes experiências museográficas descritas abaixo.

O Museu Municipal de Arqueologia de Loulé, em Portugal, tem como principal missão conservar, estudar, expor e divulgar os registros da presença

²⁷ <https://www.19crimes.com>

humana da sua região desde a Pré-História até os finais da Idade Moderna.²⁸ Seu acervo é constituído de peças adquiridas a partir de trabalhos arqueológicos de salvamento. Entre eles utensílios líticos, artefatos e fragmentos.

O museu disponibiliza um aplicativo chamado “Histórias Escondidas” para que o visitante tenha uma experiência museográfica complementar a exposição através da Realidade Aumentada. É possível visualizar artefatos inteiros a partir de peças partidas e assistir vídeos com simulações do uso dos utensílios expostos.



Museu Municipal de Loulé. Fonte: da autora.

Em Atenas é possível ter outra experiência com o uso da RA e a reconstrução histórica. O projeto chamado MOPTIL²⁹ é especializado em reconstrução de sítios arqueológicos e conta com uma equipe de diversos artistas 3D, designers gráficos, programadores, pintores, arqueólogos entre outros. Depois de agendar a visita pelo site, são disponibilizados *Ipads* com estruturas laterais em papelão para minimiza a claridade no ecrã. Assim, ao percorrer o caminho do sítio arqueológico e apontar o dispositivo móvel para as ruínas é possível visualizar a Acrópolis completa e em cores outrora. O visitante tem acesso a cenários do cotidiano reconstruídos através da Realidade Aumentada e de outras informações de forma interativa através do aplicativo.

²⁸ Retirado do Catálogo do Museu Municipal de Arqueologia de Loulé, 2014.

²⁹ <http://moptil.com>



Projeto Moptil. Fonte: da autora.

A investigadora Sarah Kenderdine é especialista em herança e museologia digital. Em seu laboratório de museologia experimental (eM+) são desenvolvidos diversos projetos de experiências interativas e imersivas com tecnologias digitais. *Pure Land AR*³⁰ é um dos projetos de Realidade Aumentada baseados no Patrimônio Mundial da UNESCO, as Grutas de Mogao, Província de Gansu, noroeste da China.

Muita dessas cavernas são frágeis e por questões de preservação estão fechadas ao público, porém, é possível ter uma nova experiência através da Realidade Aumentada. Os visitantes recebem um *Ipad* e podem explorar as imagens 1:1 em uma sala retangular com as mesmas dimensões da caverna original. Para a Kenderdine (2012) “Pure Land AR demonstra o futuro da mídia móvel e da realidade aumentada como um meio de incorporar virtualmente experiências de herança cultural em escala 1:1.” Desta forma, a RA transporta digitalmente o visitante para um sítio em escala real ao mesmo tempo que contribui para conservação do patrimônio, o que de outra forma não seria possível.

³⁰ <https://sarahkenderdine.info>



PureLand AR. Fonte: Sarah Kenderdine

O Museu de Portimão, em Portugal, localizado na antiga fábrica de conservas de peixe, apresenta aos seus visitantes uma síntese das origens e evoluções de sua comunidade, território e da sua história industrial e marítima. A exposição é composta por vários recursos cenográficos e digitais, entre eles, o uso da realidade aumentada que é acionada através do aplicativo do museu.



Museu Portimão: Fonte: da autora.

O aplicativo possibilita ao visitante o acesso a legendas mais extensas e vídeos onde é possível visualizar alguns cenários de todo o processo da pesca da sardinha. No núcleo “A vida Industrial e o Desafio do Mar” é possível visualizar o relato de duas senhoras, em tempo real, no cenário em que as sardinhas eram embaladas, assim, se tem uma dimensão mais próxima com as interlocutoras, deixando mais envolvente a história.

É possível verificar, a partir dos exemplos analisados, que é crescente o uso da RA na indústria do marketing e nos museus. De acordo com Marques (2018):

“acreditam firmemente que a tecnologia de realidade aumentada revolucionará o modo como interagimos com o mundo” embora seja previsões passíveis de exagero os profissionais de museus deve conceber um futuro onde os visitantes esperam mais do que a realidade em que o aumento virtual seja uma ferramenta principal de ligação”. (p.192)

Embora a Realidade Aumentada é amplamente usada no *marketing* e nos espaços museológicos, percebe-se maior necessidade de investimento e incentivo aos catálogos de exposições.

4. Proposta de catálogo aumentado para o Museu Tesouro Real: desenhando para uma experiência gastronômica do século XVIII

O projeto, em construção, do Museu Tesouro Real tem como objetivo expor as joias da corte portuguesa, peças de ordens honoríficas, assim como, entre outros objetos, as pratas utilitárias e decorativas. Entre a prataria encontra-se a Baixela Germain, confeccionada pelo ourives da Corte Portuguesa François-Thomas Germain e considerada uma das mais importantes coleções desta magnitude no mundo. Portanto, propor o projeto de um catálogo aumentado, ou seja, um objeto híbrido composto de tecnologias mistas (mídia impressa + Aplicativo + Realidade Aumentada) seria de grande valia para o Museu Tesouro Real.

Com o catálogo aumentado o visitante do museu poderá estender a visita acessando o conteúdo da exposição em outros momentos de forma mais dinâmica. É possível a atualização e compartilhamento de informações, imagens do acervo da exposição com outros visitantes nas redes sociais o que contribui para uma troca de experiências, assim como, na divulgação do museu.

A tecnologia de Realidade Aumentada possibilita várias camadas de conhecimento e uma visão tridimensional dos conteúdos, que podem ser manipulados em tempo real sobrepondo o mundo virtual com o físico. Explora outros sentidos fortalecendo a informação, facilita a interação e oferece um número maior de conteúdos que não seriam possíveis no museu, ou no catálogo impresso, por conta de seu espaço limitado e elevados custos.

A escolha do catálogo como modelo impresso surgiu devido ao lugar importante que o objeto livro ainda ocupa, acreditando-se, como prevê Eco (2009), que ele não acabará. Sabendo do valor que este ainda possui, inclusive quando estamos a falar de catálogos de museus, encontramos uma oportunidade de aliar a mídia impressa com a tecnologia de Realidade Aumentada.

Experiência museográfica

A experiência museográfica é um conceito complexo que envolve várias etapas no museu, ela “começa muito antes e continua muito depois da visita” (Falk e Dierking, 2012), neste sentido o catálogo com a tecnologia da Realidade Aumentada adquire um papel fundamental pois possibilita a ampliação da experiência não só do visitante mas também de quem não teve a possibilidade de ir ao museu.

Segundo Falk e Dierking (2012), o uso de tecnologias ajuda na criação de experiências e na contextualização dos objetos e desta forma articular conceitos/teorias de uma maneira contextualmente apropriada, ajuda o visitante a entender os conteúdos e memorizar as informações. Além disso o catálogo aumentado pode permitir o visitante acessar o conteúdo da exposição em outros momentos, que não apenas o da presença no museu, de forma mais dinâmica e envolvente.^{[1][2]}_[SEP]

Essa abordagem pode enriquecer a experiência museográfica ao contextualizar a Baixela Germain dentro de uma narrativa que não só mostre os detalhes belíssimos da sua prataria, mas também, as receitas que eram feitas na corte portuguesa do século XVIII.

As várias camadas invisíveis de conteúdo oferecidos pela RA podem ser fortes mais valias para públicos que não estão familiarizados com esta tecnologia, estabelecendo ligações e derrubando resistências que os mesmos públicos lhes oferecem. Por outro lado, os nativos digitais também podem experienciar este objeto híbrido através da interatividade que a RA proporciona de uma forma mais envolvente.

Por isso, cabe ao designer investigar quais são as condições em que o catálogo e a Realidade Aumentada contribuam para uma verdadeira extensão da experiência museográfica do visitante ou para que o catálogo possa ser ele mesmo um “museu”. No entanto, ao projetar o catálogo temos de ter em atenção a forma como as camadas de informações invisíveis da RA serão usadas e quais os seus propósitos. Terá uma relação com a narrativa e contextualização histórica do acervo da exposição? Os elementos gráficos, cores, marca do museu estarão correlacionados com o catálogo, pois este conjunto de fatores fazem parte da experiência museográfica? Estas são algumas das questões que pretendemos ver esclarecidas ao longo de toda a investigação.

Design Centrado no usuário

A abordagem metodológica que será adotada para o projeto do catálogo aumentado segue autores que pensam o processo do design centrado no utilizador (User Centered Design) e de design de experiência. O UCD oferece ao investigador um conjunto de ferramentas conceituais no âmbito do design de interação que lhe permitem o desenvolvimento projetual em grande proximidade com o utilizador final. Deste modo, a metodologia será dividida em quatro fases: exploratória, design funcional, design técnico e avaliação. Serão projetados e avaliados protótipos de baixa, média e alta fidelidade para o auxílio e compreensão da problemática desta investigação.

Ao nível de interação, é preciso buscar meios para que o utilizador tenha interesse em experienciar o catálogo aumentado de forma fluida e dinâmica. Assim, faz-se necessário o uso de metodologias adequadas para melhorar as interfaces, testar protótipos, fazer entrevistas com os utilizadores e profissionais da área.

Cultura da participação

A cultura da participação e as mídias sociais mudaram a forma como consumimos os conteúdos dos museus. Cada vez mais o público deseja participar e compartilhar imagens, informações, vídeos e *selfies*.

Este conceito de museu participativo, de acordo com Simon (2010) apresenta algumas estratégias para estimular a participação e promover metas nas instituições e tem como teorias fundamentais 1) a ideia de instituição centrada no público, 2) a ideia de que os visitantes construam seu próprio significado a partir de experiências culturais, 3) a ideia de que as vozes dos usuários podem informar e dinamizar tanto o projeto como os programas voltados para o público. Desta maneira, o visitante constrói os conteúdos junto com a instituição compartilhando ideias diversificadas e personalizadas, tornando-se criador distribuidor, consumidor, crítico e colaborador do museu.

Um catálogo em que o visitante possa ter uma extensão da visita e compartilhar opiniões sobre o conteúdo das exposições, acrescentar receitas, imagens dos pratos feitos, contribuiria para o acervo e também na divulgação e fidelização da própria marca do museu. Segundo Jones (in: MENDES, 2013), no mundo globalizado da indústria cultural, a marca é uma ferramenta gerencial contemporânea. Ela ajuda a divulgar e nortear o programa de exposições, influenciando de forma mais determinante a programação. Mesmo sendo um tabu para algumas instituições culturais, as marcas são cada vez menos instrumentos de *marketing*, e cada vez mais contribuem para aproximar o público do acervo.

Narrativa transmídia

As tecnologias digitais, internet, redes sociais e acesso aos *smartphones* transformaram nosso modo de consumir e produzir cultura. Estamos em um mundo cada vez mais conectado através de múltiplas mídias. Segundo Jenkins (2008) a união das novas e velhas mídias são fonte de influência tanto do produtor quanto do consumidor de maneiras imprevisíveis.

Os produtores distribuem os conteúdos em vários sistemas midiáticos e leva os consumidores a procurar novas informações nas multiplataformas. Esta nova maneira de disseminar e produzir as informações contribui para o surgimento de novos termos, conceitos e ferramentas digitais usadas neste processo, porém, é necessário esclarecermos algumas diferenças entre essas terminologias para entendermos o funcionamento e a aplicabilidade destes recursos.

A palavra multimídia ou multimídia se origina da junção do prefixo *multi* (multus) que significa numeroso e *media* (medium) que quer dizer meio ou centro. Portanto de acordo com Vaughan (1994) “Multimídia é qualquer combinação de texto, arte gráfica, som, animação e vídeo apresentada ao utilizador por um computador ou por outro meio eletrônico”. A Hipermídia, por sua vez, é a fusão dessa variedade que a multimídia possui com o hipertexto, ou seja:

“é um desenvolvimento do hipertexto, designando a narrativa com alto grau de interconexão, a informação vinculada (...). As ideias podem ser abertas ou analisadas com múltiplos níveis de detalhamento.” (Negro Ponte, 1995-66).

Entre os termos *crossmídia* e *transmídia* existe uma linha tênue que, segundo Jakubisko (2016), precisam ser esclarecidos. A principal diferença entre esses conceitos é que a *transmídia* fornece diferentes pontos de entrada, ou seja, muitas histórias, muitas formas e muitos canais. Cada meio expande a narrativa de forma única e dá ao público a oportunidade de explorar o mundo de outras histórias. Já o termos *crossmídia* são adaptações, uma história em muitos canais, porém, apenas reconta a mesma história.

O *Storytelling* conforme Mizanzuk (2016) é um conjunto de técnicas normalmente usada por cineastas e escritores para contar histórias e estruturar fatos, e, desta forma, entreter, persuadir e explicar (Pratten, 2011). Expandir essas histórias em narrativas aliadas as multiplataformas caracterizam as narrativas transmedia ou *transmídia storytelling* que, segundo Jenkins (2017):

“representa um processo em que os elementos integrais de uma obra de ficção são sistematicamente espalhados por muitos canais de distribuição, a fim de criar uma experiência de entretenimento unificada e coordenada.

Idealmente, cada meio deve dar a sua própria contribuição original para o desenvolvimento da história.”³¹

A narrativa transmídia é um recurso que vem sendo explorado em diversos campos, pois, contar histórias desperta a atenção e ajuda a fixar mais as informações. Assim, o catálogo aumentado se enquadra em uma narrativa transmídia pois cria enredos de contextualização que se expandem para os múltiplos meios e, desta forma, alcançam públicos variados e enriquecem a experiência museográfica.

5. Resultados

A realidade aumentada é uma ferramenta digital com características próprias e contribuem para uma experiência única. Investigar a aplicação e as características da RA em diferentes plataformas auxilia no desenvolvimento de projetos futuros. O uso deste recurso tecnológico aliado a narrativa transmídia pode ser um facilitador na aprendizagem e memorização dos conteúdos do museu.

A união das características do livro de mídia impressa com outras linguagens digitais potencializa e cria uma nova experiência para a partilha de conhecimentos. A sobreposição do mundo físico com o real possibilita novas camadas de conhecimentos que podem ser gerenciadas para públicos diversos e com vários níveis de aprendizagem.

O recurso da narrativa transmídia envolve o público ao contar histórias que criam conexões com outras informações e se expande para diversas mídias, o que possibilita um alcance maior de público.

A RA possibilita a capacidade de escolha de interação, girar os objetos, visualizar em tamanho real, reconstruir peças de objetos partidos, completar informações, atualizar e partilhar os conteúdos virtualmente em camadas escondidas. Deste modo, esta tecnologia não influencia no espaço do museu ou nas páginas do catálogo que, por sua vez, possui custos e limitações físicas para inserir conteúdos mais extensos.

³¹ http://henryjenkins.org/blog/2011/08/defining_transmedia_further_re.html

Realidade Aumentada em aplicativo: gastronomia/alimentos, museus



Figura 1. Quadro síntese de análise da RA em projetos de aplicativos. Fonte: da autora

Embora o uso da RA está em constante crescimento, nem todos os museus estão aptos tecnicamente ou possuem recursos para implementar e manter esta tecnologia atualizada. Há também uma resistência perante a mediação tecnológica por certa parte do público e de profissionais do museu. Esta atitude pode ser caracterizada por uma desconfiança na tecnologia, pelo distanciamento que impõe relativamente ao valor do objeto original. Por outro lado, se a tecnologia for usada como uma ferramenta de auxílio para contextualizar os conteúdos do museu, poderá ser uma importante ferramenta de interpretação caso for abordada em conjunto com conteúdo original, em equilíbrio (Coelho 2018).

Através dos projetos analisados foi elaborada uma tabela síntese com algumas características da RA e que podem ser de grande valia para outros projetos no contexto museográfico.

CARACTERÍSTICAS DA REALIDADE AUMENTADA

- 1) Sobrepõe o mundo real com o virtual em tempo real
- 2) Meio multimodal (explora outros sentidos como fala, gestos, texto, processamento de imagem...)
- 3) Ferramenta de marketing e comunicação que auxilia no fortalecimento da identidade da marca e fidelização do cliente
- 4) Meio de comunicação interativo
- 5) Ferramenta de design
- 6) Recurso museográfico
- 7) Auxilia no aprendizado e interpretações de coleções
- 8) Estratégia digital de preservação da memória e reconstrução histórica
- 9) Possibilita a reconstrução e visualização de locais restritos para visitação
- 10) Meio de reconstrução de peças partidas
- 11) Permite visualizar objetos/obras em tamanho real
- 12) Possibilita a manipulação e visualização de artefatos/imagens/obras/acervo/objetos/raramente visto
- 13) Permite visualizar pormenores de obras através de ferramentas para ampliar os detalhes
- 14) Possibilita incluir informações virtuais sobrepostas ao mundo físico, completando partes de obras, incluindo gráficos, tabelas, vídeos e hiperlinks facilitando o entendimento dos conteúdos
- 15) Auxilia no aprofundamento de conhecimentos de forma mais envolvente
- 16) Favorece a participação do público, a troca de conhecimento, partilha e o acesso de interpretações mais ricas e variadas, o que pode contribuir para a reflexão e formação de pensamento crítico
- 17) Auxilia na divulgação dos museus
- 18) Cria personagens fictícios e interativos
- 19) Possibilita a demonstração do funcionamento de objetos cuja tecnologia está obsoleta
- 20) Desperta a curiosidade e cria interesse através de experiências multimodais
- 21) Possibilita legendas e textos mais extensos
- 22) Possibilita mostrar obras que não estão expostas como, por exemplo, a reserva técnica do museu ou obras que estão em outro local nas exposições temporárias
- 23) Auxilia na construção de narrativas e contextualizações
- 24) Não interfere na arquitetura ou disposição dos objetos no espaço

abela 1. Características da Realidade Aumentada – Fonte: da autora.

6. Conclusão

A realidade aumentada está cada vez mais presente no nosso cotidiano auxiliando em diversos afazeres e inserida na cultura contemporânea. A popularização dos *smartphones* e a proliferação dos aplicativos facilitaram o acesso a esta tecnologia aplicada em diversas áreas.

A análise dos aplicativos de RA no contexto da gastronomia e da museografia contribuem para se pensar o uso desta tecnologia em outras plataformas como o estudo de caso do catálogo aumentado para o Museu Tesouro Real (figura 1).

Por fim, identificar e refletir sobre as potencialidades que a RA (tabela 1) na área da museografia aliada a gastronomia e a história, principalmente focada na interação entre usuários-RA-catálogo (experiência catalográfica) é fundamental para desenvolver um projeto de catálogo mais completo e rico, indo além da exposição. Assim, o catálogo com realidade aumentada pode estender a visita de forma multimodal em outros espaços e temporalidades que não seria possível através de um catálogo convencional e estático (livro).

Agradecimentos: A autora agradece à Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) pelo fomento desta pesquisa com identificação PD/BD/135283/2017.

Referencias bibliográficas

- Azuma, Ronald T. (1997) A Survey of Augmented Reality. Hughes Research Laboratories. Malibu, CA.
- Barranha, Helena, Martins, Susana S., Ribeiro, António Pinto. *Museus sem lugar ensaios, manifestos e diálogos em rede*. Lisboa: Unplace, 2015.
- Cândido, G. (2016). *Cinco Séculos a mesa: 50 receitas com História*. Alfragide: Dom Quixote.
- Cândido, G. (2018). *Comer como uma Rainha: O receituário real do século XVI ao século XX*. Alfragide: Dom Quixote.
- Coelho, André; Carvalho, Ana; Matos, Alexandre (2018) *Museus Hiperconectados Novos Desafios e Perspectivas*. Lisboa. Boletim ICOM Portugal Série III Fev. 2018 N.O 11.
- Desvallées, André E François Mairesse. *Conceitos-chave de museologia*. São Paulo: Armand Colin; Comitê Internacional para Museologia do ICOM. 2013
- Falk John H, Dierking Lynn D.. *The Museum Experience Revisited*. London and New York. Routledge:Taylor & Francis. 2012.
- Ferreira, Inês. *Criatividade nos Museus. Espaços entre e elementos de mediação*. Caleidoscópio – Edição e Artes Gráficas, SA. Casal de Cambra, 2016
- Jenkins, Henry. *Convergence Culture: Where Old and New Media Collide*. New York: New York University Press, 2006.
- Marques, D. (2018). *Realidade Aumentada em exposições de Museu: Experiências dos Utilizadores*. Casal de Cambra: Caledoiscópio.
- Marques, A. P. (2012). *Mesa Real: Dinastia de Bragança*. Lisboa: A Esfera dos Livros.
- Matta R. *El patrimonio culinario peruano ante Unesco: alguns reflexiones de gastro-política, desigualdades*. Berlin: desiguALdades.net Research Network on Interdependent Inequalities in Latin America; 2012. 45 p. Working Paper Series, 28. ^[L]_{SEP}
- Mendes, Luis Marcelo [org], *Tecnologia, Inovação e Cultura numa Nova Era de Museus*. Rio de Janeiro: Ímã Editoria, 2015.

- Milgram, Paul. Kishino, Fumio. A Taxonomy Of Mixed Reality Visual Displays. IEICE Transactions on Information Systems, Vol E77-D, No.12. December 1994.
- Negroponte, Nicholas. A Vida Digital. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.
- Norman, A. Donald. O Design do Dia-a-Dia. Rio de Janeiro RJ: Rocco, 2006.
- Norman, Donald, A. O Design do Futuro. Rio de Janeiro: Editora Rocco, 2010.
- Pratten, Robert. Getting Started with Transmedia Storytelling: a practical guide for beginners. ISBN: 1456564684. 2nd edition. 2011
- Providência, Francisco. Sobre a inscrição do visitante no museu interativo. In Branco, V.; Dias, N.; Raposo, R. (coord.) Possibilidades: MUX – Museus em Experiência. Aveiro: UA Editora, 2015
- Rodrigues, D. (1693). Arte da Cozinha. Biblioteca Nacional de Portugal: Lisboa.
- Semedo, Alicedo; Ferreira, Inês. Museus e Museologia: desafios para a construção de territórios colaborativos. Sociologia, Revista da Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Vol. XXI, 2011
- Simon, Nina. The Participatory Museum. Santa Cruz: Museum, 2010.
- Sousa Álvaro, Providência Francisco, Pereira, Cátia. (org). Ergotrip Design - Textos dos palestrantes. Aveiro, 2015.
- Vairinhos, M. O Museu Envolvente In Branco, V.; Dias, N.; Raposo, R. (coord.) Possibilidades: MUX – Museus em Experiência. Aveiro: UA Editora, 2015.
- Vaughan, Tay. Multimídia na prática. São Paulo: Makron Books, 1994.

Referencias Web

Jaén, Ignacio (2017). O que é a narrativa transmidia. Acessado em maio 2019: <https://foroalfa.org/pt/artigos/o-que-e-a-narrativa-transmidia>

Jakubisko, Jorik. Acessado em junho 2019: <https://www.filmneweu-rope.com/features/fne-innovation/item/113514-defining-transmedia-vs-crossmedia>

Mizanzuk, Ivan. <http://anticast.com.br/>

Youtube 1: <https://www.youtube.com/watch?v=kO-GodvYoOU>

Youtube 2: <https://www.youtube.com/watch?v=l4CDBSvdrWI>

Youtube 3: https://www.youtube.com/watch?v=LAcw_FpkbdI

Youtube 4: <https://www.youtube.com/watch?v=Bgswy-XjaQQ>

Youtube 5: https://www.youtube.com/watch?v=2qI_dk86JTQ

Youtube 6: <https://www.youtube.com/watch?v=9pjrl3ORqXM>

*Este libro se terminó de elaborar en diciembre de 2019
en la ciudad de Sevilla, bajo los cuidados de
Francisco Anaya, director de Ediciones Egregius.*

